



Investigação do vetor *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) no município de Abaiara - Ceará no período de 2014 a 2017 por meio do LIRAa

Claudiane Pereira Mariano¹; Raimundo Nonato Costa Ferreira¹; Gabriel Pereira de Sousa²; Nivaldo Ferreira do Nascimento²

¹ Universidade Federal do Cariri - UFCAR

² Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

e-mail do autor correspondente: gabriel.psousa@ufrpe.br

Palavras-chave

Epidemiologia;
Correlação climática;
arbovírus.

Keywords

Epidemiology;
Climate correlation;
arboviruses.

Resumo: Grandes cidades se beneficiam de pesquisas epidemiológicas e de infestação de vetores para planejar ações de combate à dengue. No entanto, em áreas menores, a falta de estudos abrangentes resulta em complicações quando os casos aumentam, afetando gestores e a população. Este trabalho visa entender a relação entre pluviosidade, casos confirmados de dengue e imóveis infestados em Abaiara-CE, entre 2014 e 2017. Os métodos incluíram pesquisa documental, quantitativa e qualitativa, com dados coletados pelo Levantamento de Índice Rápido (LIRAa) e pelo Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) realizados pelo setor de endemias da prefeitura de Abaiara-CE. Testes de correlação entre índices pluviométricos, cedidos pela FUNCEME, e infestação do *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) foram realizados usando o programa R e os gráficos foram gerados no Excel. Observou-se uma correlação positiva (0,60) entre o Índice de Infestação Predial e a pluviosidade acumulada em cada ciclo de inspeção. Também houve correlação positiva (0,55) entre casos de dengue confirmados e pluviosidade. Essa correlação foi mais forte em 2014, 2015 e 2017. Constatou-se uma correlação negativa fraca (-0,26) entre a duração do ciclo anterior e o número de imóveis positivos no ciclo seguinte. Os resultados são semelhantes aos encontrados em grandes cidades. Os dados dos agentes de endemias são essenciais e sua análise pode subsidiar ações para combater arboviroses transmitidas pelo *A. aegypti*, também em pequenas cidades.

Abstract: Large cities benefit from epidemiological and vector infestation research to plan actions to combat dengue. However, in smaller areas, the lack of comprehensive studies results in complications when cases increase, affecting managers and the population. This study aims to understand the relationship between rainfall, confirmed dengue cases, and infested properties in Abaiara-CE, between 2014 and 2017. The methods included documentary, quantitative, and qualitative research, with data collected by the Rapid Index Survey (LIRAa) and the Laboratory Environment Manager (GAL) carried out by the endemic diseases sector of the city hall of Abaiara-CE. Correlation tests between rainfall indices, provided by FUNCEME, and *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) infestation were performed using the R program, and the graphs were generated in Excel. A positive correlation (0.60) was observed between the Building Infestation Index and the accumulated rainfall in each inspection cycle. There was also a positive correlation (0.55) between confirmed dengue cases and rainfall. This correlation was stronger in 2014, 2015, and 2017. A weak negative correlation (-0.26) was observed between the duration of the previous cycle and the number of positive properties in the following cycle. The results are similar to those found in large cities. Data from endemic agents are essential and their analysis can support actions to combat arboviruses transmitted by *A. aegypti*, also in small cities.



Introdução

O *Aedes aegypti* é um mosquito originário do Egito, cuja dispersão pelo mundo se deu a partir da África. Descrito cientificamente em 1762 como *Culex aegypti*, foi renomeado para *A. aegypti* em 1818 após a descrição do gênero *Aedes* (IOC/FIOCRUZ, 2019). O *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) também pode transmitir a doença em algumas regiões, como o Sudeste Asiático (Brasil, 2009). Embora a dengue tenha registros desde o século XVIII, foi reconhecida como uma doença pela OMS apenas no século XX. A cada ano, são registrados de 50 a 80 milhões de casos da doença em mais de cem países (Brasil, 2009).

O ciclo de vida do *A. aegypti* inclui quatro estágios: ovo, larva, pupa e adulto. As fêmeas se alimentam de sangue para a produção de ovos, enquanto os machos se alimentam apenas de substâncias açucaradas (IOC/FIOCRUZ, 2019). Como a fase larval ocorre em ambientes aquáticos, a identificação e o monitoramento desses criadouros se mostra importante para o controle do vetor.

Para essa identificação é utilizado o Levantamento de Índice Rápido do *A. aegypti* (LIRAA) é uma estratégia implementada pelo Ministério da Saúde para monitorar os níveis de infestação do mosquito através da presença de suas larvas, sendo considerado um método rápido, embora sujeito a críticas, a partir das pesquisas larvárias domiciliares é calculado o Índice de Infestação Predial (IIP) e o Índice de Breteau, que guiam as ações de controle (Brasil, 2013).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo geral compreender a correlação entre pluviosidade, imóveis infestados por *A. aegypti*, e número de casos de dengue confirmados no município de Abaiara-CE, no período de 2014 a 2017.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local da pesquisa

A Pesquisa foi realizada no município de Abaiara-Ceará que está inserido na 19ª microrregião de saúde na região sul do Ceará, na microrregião de Brejo Santo, limitado pelos municípios, ao norte e leste, Milagres-CE, sul Brejo Santo e oeste Missão Velha e apresenta clima tropical úmido, seu IDH é considerado médio, ocupando 53ª posição no ranking dos municípios cearenses com 0,628 sendo que o Ceará apresenta IDH-M de 0,674 (IPECE, 2015). De acordo com o último censo, sua população é de aproximadamente 10.038 habitantes (IBGE, 2022).

Coleta dos dados

A pesquisa foi do tipo documental, quantitativa e qualitativa onde foram levantados dados referentes ao período de 2014 a 2017 nas planilhas documentais coletadas pelos agentes de endemias através do Levantamento de Índice Rápido do *A. aegypti* (LIRAA). Os registros laboratoriais dos casos confirmados de dengue foram coletados com a coordenadora de epidemiologia de Abaiara-CE, através do Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), disponibilizados pelo responsável da coordenação epidemiológica da secretaria de saúde de Abaiara-CE.

Assim, foi obtido o Índice de Infestação Predial (IIP) que mede a proporção de casas com larvas de mosquitos. Os dados foram extraídos de planilhas de registros dos agentes de endemias. Os dados pluviométricos do período foram obtidos a partir do banco de dados da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME). Foram realizadas pesquisas bibliográficas, em artigos publicados por pesquisadores sobre a temática.

Análise dos dados

Para investigar a correlação entre o índice de infestação predial (IIP) com a precipitação pluviométrica, foram obtidos dados sobre o acumulado de chuva em cada período do ciclo de inspeção dos imóveis, que foram obtidos pelos agentes de endemias do município. Com isso, para analisar a relação entre a pluviometria ocorrido no ciclo de inspeção anterior e o Índice de Infestação Predial (IIP), foi utilizado um Modelo Linear Generalizado (GLM).

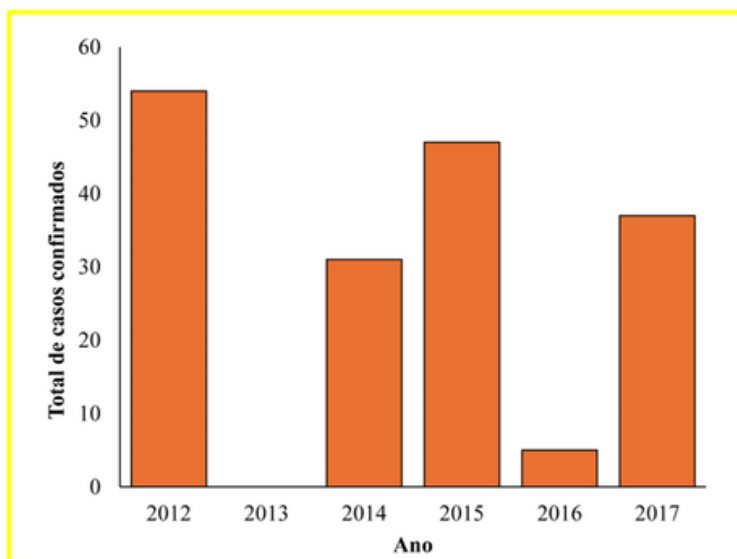
Para analisar a relação entre a pluviometria ocorrida no ciclo de inspeção anterior com o número de casos no ciclo atual, foi utilizado um modelo de regressão binomial negativa, devido à presença de superdispersão nos dados.

O possível impacto da dinâmica do trabalho dos agentes comunitários de endemias sobre o número de imóveis positivos foi avaliado através de um teste de correlação de *Pearson* comparando a duração em dias do ciclo de inspeção anterior com o número de imóveis positivos no ciclo imediatamente posterior. O cálculo do IIP foi realizado dividindo o número de imóveis positivos dividido pelo número de imóveis pesquisados multiplicado por 100 (MS, 2009).

As análises foram realizadas no software R (versão 4.1.2) utilizando os pacotes MASS e AER e os gráficos foram construídos no Excel.

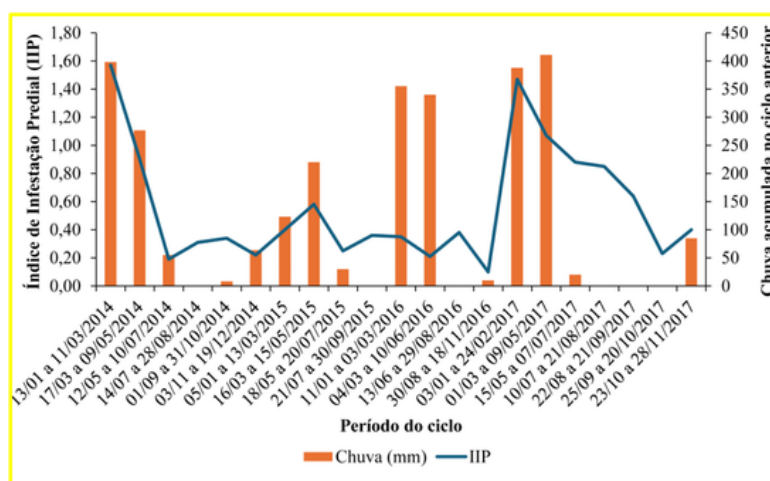
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos de 2012 a 2017, foram registrados 174 casos confirmados de dengue em Abaiara, com o maior número de casos ocorrendo em 2012, sendo que durante esse período, de realização do estudo, o número de imóveis vistoriados variou entre 2.109 e 3.000. Os resultados abaixo do esperado em 2016 podem ter ocorrido devido a quebra da continuidade da informação, o que abre questionamento sobre se esse dado reflete a realidade, contudo, acreditamos que outros fatores também podem ter influenciado o resultado de 2016. No final do período analisado, 2017 aparece ocupando o terceiro lugar na quantidade de casos de dengue (Gráfico 1).

Gráfico 1: Casos confirmados de dengue no município de Abaiara-CE no período de 2012 a 2017.

Fonte: Boletim epidemiológico dengue, chikungunya e zika de 2018 (CEARÁ, 2018).

Os resultados indicaram que a pluviometria acumulada no período do ciclo de visita focal anterior teve um efeito negativo e estatisticamente significativo sobre o IIP ($\beta = -0,0015$; $p < 0,001$). Isso sugere que, para cada aumento de 1 unidade na pluviometria, há uma redução esperada de aproximadamente 0,15% no IIP, mantendo todos os outros fatores constantes. Essa relação se dá principalmente nos três primeiros ciclos de 2014, último ciclo de 2014, penúltimo de 2015 e o último de 2016 até o terceiro de 2017. O IIP corresponde à proporção de móveis com larvas de *A. aegypti* em relação ao total de imóveis inspecionados (MONTEIRO et al., 2009). Assim, observou-se que o índice pluviométrico não impacta de imediato o aumento do índice de infestação predial, isto é, primeiro vem as chuvas e depois vem o acréscimo no Índice de Infestação Predial (Gráfico 2).

Gráfico 2: Correlação entre a precipitação pluviométrica e o índice de Infestação Predial (IIP) com os 6 primeiros ciclos de inspeção do ano 2014, 4 ciclos em 2015 e 2016 e 7 ciclos em 2017 para o município de Abaiara-CE.

Fonte: Setor de Endemias de Abaiara-CE e FUNCEME

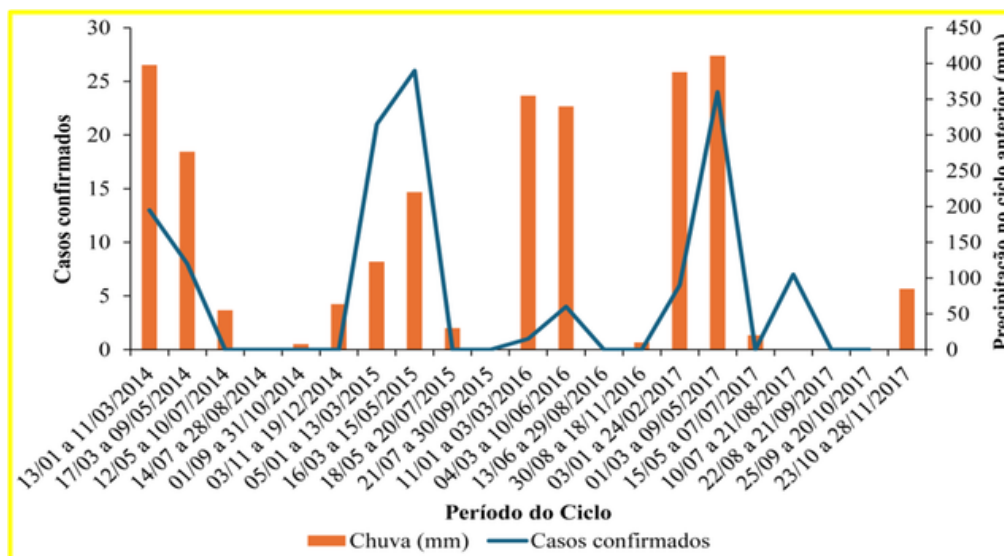
Os diversos índices baseados na fase larvária estabelecidos de acordo com as Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue (Brasil, 2009) têm vantagens e desvantagens na sua utilização; porém, são os mais utilizados devido à facilidade de obtenção e conseguem refletir a situação momentânea da infestação (Gomes, 1998).

As chuvas exercem grande influência na determinação de tais índices e consequentemente do período de ocorrência da doença (Rebêlo et al., 1999), (Neto; Rebêlo, 2004). Em São Luís, a situação estabelecida está diretamente relacionada com o aumento da precipitação pluviométrica e da umidade relativa do ar. A doença apresenta um padrão sazonal, com maior incidência de casos na estação chuvosa (Neto; Rebêlo, 2004).

Carvalho et al. (2016) em análise do período de 2002 a 2012 no município de São Luís no Maranhão, relacionou a incidência de dengue com variáveis demográficas, temporais e meteorológicas, entre elas a pluviosidade. Assim foi verificado um aumento de casos de dengue durante o primeiro semestre dos anos estudados, que corresponde ao período chuvoso e de elevação de temperaturas, ao passo que, em intervalos de estiagem, a tendência foi de queda (meses de julho a dezembro).

Foi notado também que a pluviometria acumulada no período correspondente ao ciclo anterior teve um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o número de casos confirmados ($\beta = 0,0012$; $p = 0,006$) especialmente em 2014, 2015 e 2017 (Gráfico 3). Isso sugere que, para cada aumento de 1 unidade na pluviometria, há um aumento esperado de aproximadamente 0,12% no número de casos confirmados.

Gráfico 3: Relação entre casos de dengue e precipitação acumulada para o município de Abaiara-CE



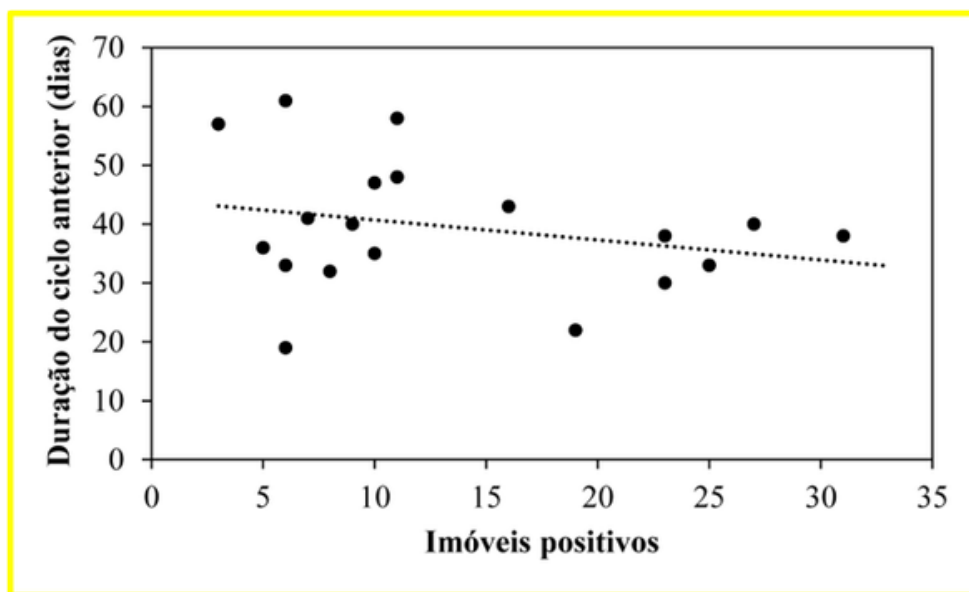
Fonte: Setor de Endemias de Abaiara-CE, GAL e FUNCEME.

Lima *et al.* (2016) ao analisar espacialmente por meio de mapas temáticos as variações climáticas que influenciam a proliferação epidemiológica da dengue município de Recife, período de 2007 a 2012 observaram que a dinâmica climática, a distribuição e o acúmulo de chuvas estão relacionados com a quantidade de casos de dengue no município de Recife, onde foram confirmados nesse período 1.844 casos da doença, correlacionado à um acumulado pluviométrico de 10.215,02 mm.

Costa e Calado (2016) em pesquisa sobre incidência dos casos de dengue em Barreiras-BA, na qual descreve a distribuição sazonal de Culicídeos no período de 2007 a 2013, obtiveram como resultado que a incidência de dengue foi maior nos períodos chuvoso e aconteceu com alternância de anos. Assim, temos um estudo que analisou período com intervalo maior que o nosso, contudo o resultado apresenta semelhança.

Por fim, identificou-se uma correlação negativa fraca ($r = -0,26$; $p = 0,282$) e não significativa entre a duração do ciclo anterior e o número de imóveis positivos no ciclo seguinte, sugerindo que ciclos de inspeção mais curtos não necessariamente influenciam o número de imóveis com focos de *A. aegypti* nos meses subsequentes (Gráfico 4).

Gráfico 4: Correlação entre imóveis positivos em relação a presença de larvas do *A. aegypti* e o tempo de duração do ciclo de inspeção imediatamente anterior.



Fonte: Setor de Endemias de Abaiara-CE.

Isso ocorreu provavelmente porque em períodos de maior infestação do mosquito, as equipes são incentivadas a encurtar os ciclos de inspeção. Nessa situação, ciclos mais curtos podem nem sempre estar associados, mesmo que fracamente, a períodos onde naturalmente os índices de infestação são mais altos.

Os resultados alcançados com a nossa pesquisa não diferem, ou diferem muito pouco, dos resultados das pesquisas realizadas em grandes cidades. Assim, é possível estabelecer que, em um território menor, pode-se dinamizar os trabalhos e aprimorar as ações seguindo como base também os resultados obtidos a partir de ações realizadas em cidades com populações maiores.

Os trabalhos das equipes de endemias e os dados coletados pelos agentes são de grande importância para entendermos os padrões de distribuição do *A. aegypti* também nos pequenos municípios. É importante que tais dados sejam analisados para realizar possíveis ações que busquem combater o avanço das arboviroses transmitidas pelo *A. aegypti* também dentro das áreas com população pequena.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, M. S. **Guia prático de agente comunitário de saúde/ Secretaria de atenção à saúde**. Departamento de atenção básica. Brasília-2009.
- BRASIL, M. S. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Levantamento Rápido de Índices para Aedes Aegypti (LIRAA) para vigilância entomológica do Aedes aegypti no Brasil: metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial e tipo de recipientes**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_liraa_2013.pdf. Acesso em: 20/05/2019.
- CARVALHO, A. C. P.; PORTELA, F. C.; FERRO, T. A. F.; BOMFIM, M. R. Q. Epidemiologia do vírus da dengue em São Luís, Maranhão, no período de 2002 a 2012. **Rev. Patol. Trop.** Vol. 45 (3): 243-255. jul.-set. 2016.
- COSTA, I. M. P; CALADO, D. C. Incidência dos casos de dengue (2007-2013) e distribuição sazonal de culicídeos (2012-2013) em Barreiras, Bahia. **Epidemiol. Serv. Saúde** [online]. 2016, vol.25, n.4, pp.735-744. ISSN 1679-4974.
- GOMES, A.C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes* (*Stegomyia*). Inf. **Epidemiol. Sus** v.7 n.3 Brasília set. 1998. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731998000300006. Acesso em: 10/05/2019.
- IOC/ FIOCRUZ. Curiosidades sobre o *Aedes aegypti*. 2019. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/curiosidades.html>. Acesso em: 01/06/2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022: Panorama do município de Abaiara - CE**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/abaiara/panorama>. Acesso em: 25 jan. 2025.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil básico municipal: Abaiara**. Fortaleza: IPECE, 2015. Disponível em: **CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA**
- LIMA, C. M.; MOREIRA, E. B. M.; NÓBREGA, R. S. A Influência Climática sobre a Epidemia Dengue na Cidade do Recife por Sistema de Informações Geográficas (Climate Influence on Dengue Epidemic in Recife City by Geographic Information System). **Rev. Bras. Geogr. Fís**, v. 9, n. 2. (2016).

LINNAEUS, C. **Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis.** 12. ed. Holmiae (Stockholm): Laurentii Salvii, 1762. v. 1, p. 447.

Ministério da Saúde. **Diretrizes nacionais para a prevenção e controle de epidemias de dengue.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: [diretrizes_nacionais_prevencao_controle_dengue.pdf](#)

MONTEIRO, E. S. C.; COELHO, M. E.; CUNHA, I. S.; CAVALCANTE, M. A. S.; CARVALHO, F. A. Aspectos epidemiológicos e vetoriais da dengue na cidade de Teresina, Piauí – Brasil, 2002 a 2006. **Epidemiol. Serv. Saúde** v.18 n.4 Brasília dez. 2009.

NETO, V.S.G; REBÊLO, J.M.M. Aspectos epidemiológicos da dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Cad. Saúde Pública**, vol.20 no.5 Rio de Janeiro Sept./Oct. 2004.

REBÊLO, J. M. M.; COSTA, J. M. L.; SILVA, F. S.; PEREIRA, Y. N. O.; SILVA, J. M. Distribuição de *Aedes aegypti* e do dengue no Estado do Maranhão, Brasil. **Cad. Saúde Pública** 1999; 15:477-86.

SKUSE, F. A. A. The banded mosquito of Bengal. **Indian Mus. Notes**, v. 3, n. 5, p. 20, 1894.