

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO LEÔNIDAS E MARIA DEANE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE, SOCIEDADE E
ENDEMIAS NA AMAZÔNIA.**

Efeitos do desmatamento e da densidade populacional humana na
abundância e diversidade de culicídeos (Diptera: Culicidae) no
Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas.

SAMYLLA SUANY DE SOUZA SOARES

Manaus - AM

2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO LEÔNIDAS E MARIA DEANE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE, SOCIEDADE E
ENDEMIAS NA AMAZÔNIA.**

SAMYLLA SUANY DE SOUZA SOARES

Efeitos do desmatamento e da densidade populacional humana na
abundância e diversidade de culicídeos (diptera: Culicidae) no
Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e
Endemias na Amazônia da Universidade
Federal do Amazonas, como requisito para
obtenção do título de Mestre em Saúde,
Sociedade e Endemias na Amazônia.

Orientador: Dr. Sérgio Luiz Bessa Luz

Manaus - AM

2015

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,

Maria José e Antonio José, meus verdadeiros exemplos de vida e meus principais motivadores e incentivadores que dentre os vários ensinamentos que me forneceram estava, que a maior riqueza e herança que o ser humano pode ter é o conhecimento, e mesmo sabendo que o retorno seria a longo prazo investiram em minha educação.

Ao meu marido e meus filhos

Williams Freitas, Guilherme Jorge e Walter Bisneto, pelo apoio e paciência ao longo desta caminhada.

Aos meus irmãos,

Sandro Hogiê, Sanderson Antonio e Sâmila Lorena, por dividirem comigo alegrias e dificuldades na conquista deste ideal.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos:

Á Deus nosso criador, por ter permitido a realização deste trabalho.

A minha família, meu infinito agradecimento. Sempre acreditaram em minha capacidade e me acharam A MELHOR de todas, mesmo não sendo. Isso só me fortaleceu e me fez tentar, não ser A MELHOR, mas a fazer o melhor de mim. Obrigada pelo amor incondicional!

A meu esposo Williams, sempre a meu lado, me pondo para cima e me fazendo acreditar que posso mais que imagino. Devido a seu companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, este trabalho pôde ser concretizado. Obrigada por ter feito do meu sonho o nosso sonho!

Aos meus pequenos Guilherme Jorge e Walter Bisneto, que foram tão presente no desenvolvimento deste trabalho e que, agora, me inspira a querer ser mais que fui até hoje!

Ao Dr. Sérgio Luz, por ter acreditado no meu potencial de uma forma que eu não acreditava ser capaz de corresponder. Sempre disponível e disposto a ajudar, querendo que eu aproveitasse cada segundo dentro do mestrado para absorver algum tipo de conhecimento. Fez enxergar que existe mais que pesquisadores e resultados por trás de uma dissertação, mas vidas humanas... não foi somente orientador, mas, em alguns momentos, conselheiros, confidentes, pai e amigo. Foi e é referência profissional e pessoal para meu crescimento.

À Dra. Ione Helder Brum, pelas importantes sugestões dadas no exame de qualificação do mestrado.

Ao Dr. Antonio Levino da Silva Neto, pelas contribuições em disciplina ministrada no programa, e inúmeras sugestões durante a fase de qualificação.

Ao estatístico Antonio Alcicley da Silva Balieiro pela ajuda na parte estatística dos resultados deste trabalho.

A secretária Marizete Duarte, pelo apoio e pelos conselhos dados em momentos de angústia.

A meus amigos do mestrado, pelos momentos divididos juntos.

Ao ILMD – FIOCRUZ/AM Instituto Leônidas e Maria Deane e a Universidade Federal do Amazonas, por oportunizar o Programa de Pós-graduação em Saúde, Sociedade e Endemias da Amazônia.

A CAPES, pela oportunidade e concessão de bolsa de estudo.

A todos que sempre torceram por mim e que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desta conquista.

EPÍGRAFE

*Senhor, dai-me a serenidade para aceitar
as coisas que não posso mudar;
A coragem para mudar aquelas
que eu posso;
E sabedoria para distinguir
umas das outras.
(autor desconhecido)*

RESUMO

Os mosquitos (Diptera: Culicidae), distribuídos por toda a zona tropical e parte das zonas temperadas, constituem-se num sério problema devido a sua atuação como vetores de diversos agentes etiológicos, causadores de doenças ao homem e aos animais, assim como grande complexidade no seu controle. E este estudo tem por objetivo Identificar a fauna de Culicídeos em uma comunidade rural da Amazônia central e respectivas associações entre a densidade populacional humana e desmatamento, através da verificação da abundância e diversidade em relação aos estratos e ambientes de coletas. Foram realizadas coletas com armadilhas luminosas CDC, durante seis meses entre 2009-2010 a posteriore foram feitas análise no software livre R. Foram capturados 3.113 espécimes, sendo os gêneros mais abundantes *Culex* distribuídos com três espécies e oito morfótipos representando 2.408 indivíduos (79,8% do total); *Psorophora* com cinco espécies e 196 indivíduos (6,5% do total); no ambiente roça (443 indivíduos) no estrato DA_DA; o segundo ambiente com o maior número de culicídeos capturados foi a floresta (411 indivíduos) no estrato DB_DB. A diversidade das espécies em cada tipo de paisagem mostrou que o estrato/ambiente de coleta que apresentou maior diversidade foi DB_DBfloresta com ($H^{\prime}=2,71$), seguido pelo DB_DArça ($H^{\prime}=2,50$) enquanto o menor índice foi observado no estrato/ambiente de coleta DB_DAborda ($H^{\prime}=1,64$) e DA_DDborda($H^{\prime}= 1,71$). Os resultados do presente trabalho mostraram que tanto o desmatamento, quanto a densidade populacional humana causam influência na diversidade e abundância de culicídeos, e esses efeitos podem ser maiores nessas populações quando esses dois fatores estão associados. Enquanto o desmatamento pode levar a um rápido aumento no número de espécimes seguido de uma redução nesse número, a densidade populacional humana pode produzir locais favoráveis para manutenção do ciclo de diversas espécies de culicídeos mais adaptáveis.

Palavras-chaves: Culicidae; Desmatamento; Diversidade; Assentamento; Amazonas.

ABSTRACT

Mosquitoes (Diptera : Culicidae) , distributed throughout the tropical zone and part of the temperate zones , constitute a serious problem due to its role as vectors of various etiologic agents causing diseases to humans and animals , as well as great complexity in your control. And this study aims to identify the Culicidae fauna in a rural community in central Amazonia and their associations between human population density and deforestation , by checking the abundance and diversity in relation to the strata and collections environments. Collections were made with CDC light traps for six months between 2009-2010 to posteriore were made analysis on the Free Software R. were captured 3,113 specimens, the most abundant genera *Culex* species distributed with three eight mofótipos representing 2,408 individuals (79.8 % of total); Psorophora five species and 196 individuals (6.5% of total); in the farm environment (443 individuals) in DA_DA stratum; the second room with the largest number of mosquitoes caught was the forest (411 individuals) in DB_DB stratum. The diversity of species in each type of landscape showed that the stratum / environment collection with the highest diversity was DB_DBforest with ($H' = 2.71$), followed by DB_DAfarm ($H' = 2.50$) while the lowest rate was observed in stratum / DB_DAEedge collection environment ($H' = 1.64$) and DA_DBEedge ($H' = 1.71$). The results of this study showed that both deforestation, as human population density cause influence on the diversity and abundance of mosquitoes, and these effects may be higher in these populations when these two factors are associated. While deforestation can lead to a rapid increase in the number of specimens followed by a reduction in that number in human population density can produce favorable locations for maintenance cycle of several species of mosquitoes more adaptable.

Keywords: Culicidae; Deforestation; Diversity; Settlement; Amazon.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa com a localização de Presidente Figueiredo – Fonte: modificado de Chagas et. al 2006.....	21
Figura 2. Ilustração do procedimento de seleção de UDs em função de suas características ambientais básicas (desmatamento e densidade populacional humana) na comunidade de Rio Pardo.....	23
Figura 3. Espécies amostradas segundo os estratos/ambientes em Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas.....	32
Figura 4. Abundância de espécies segundo estratos/ambientes em Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas.....	34
Figura 4. (Continuação) Abundância de espécies segundo estratos/ambientes em Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas.....	35
Figura 4. (Continuação) Abundância de espécies segundo estratos/ambientes em Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas.....	36
Figura 4. (Continuação) Abundância de espécies segundo estratos/ambientes em Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas.....	37
Figura 5. Índice de diversidade (Shannon) entre os estratos/ambientes de coletas, no assentamento rural de Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas, 2009-2010.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de culicídeos e percentuais de capturados no assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil entre 2009 e 2010.....	25
Tabela 2. Números de espécies de culicídeos capturados no assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil entre 2009 e 2010.....	27
Tabela 2. (Continuação) Número de espécies de Culicídeos capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, entre 2009 e 2010.....	28
Tabela 2. (Continuação) Número de espécies de Culicídeos capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, entre 2009 e 2010.....	29
Tabela 2. (Continuação) Número de espécies de Culicídeos capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, entre 2009 e 2010.....	30

LISTA DE SIGLAS

CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CDC	Centers of Disease Control
CPRM	Companhia de pesquisa de Recursos Minerais
DDT	Dicloro-difenil-tricloroetano
DP	Densidade Populacional
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
H'	Índice de Jaccard
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ILMD	Instituto Leônidas e Maria Deane
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal
SIG	Sistema De Informação Geográfica
UD	Unidade Domiciliar

SUMÁRIO

Lista de tabelas

Lista de figuras

Lista de siglas

1. Introdução	13
2. Referencial teórico	15
2.1 Culicídeos	15
2.2 Principais espécies de mosquitos vetores	16
2.3 Desmatamento e densidade humana e possíveis efeitos em vetores	17
3. Objetivos	19
3.1 Geral	19
3.2 Específicos	19
4. Material e Métodos	20
4.1 Área de estudo	20
4.2 Desenho Amostral	21
4.3 Dados entomológicos	23
4.4 Análise de dados	23
5. Resultados	24
6. Discussão	38
7. Conclusões	41
Referências	42

1. INTRODUÇÃO

Entre os insetos, os mosquitos (Diptera: Culicidae), distribuídos por toda a zona tropical e parte das zonas temperadas, constituem-se num sério problema devido a sua atuação como vetores de diversos agentes etiológicos, causadores de doenças ao homem e aos animais, assim como grande complexidade no seu controle.

Durante muitos anos, estudos visando a esclarecer vários aspectos da biologia dos mosquitos foram desenvolvidos em quase todas as partes do mundo, resultando em publicações que oferecem as bases do conhecimento, detectando pontos vulneráveis na vida desses vetores, facilitando o seu controle. No Brasil, nas primeiras décadas de nosso século, esses tipos de estudos foram efetuados frente à grande importância em Saúde Pública do papel dos mosquitos na veiculação dos plasmódios humanos e do vírus amarelo. Entretanto, houve uma acentuada queda no número de estudos dos insetos de importância médica e veterinária, durante o período de 1942/1950, após a descoberta das propriedades inseticidas do DDT e o surgimento de novos inseticidas de ação residual. Acreditava-se numa breve erradicação de todas as doenças transmitidas por mosquitos, o que reduziu consideravelmente o interesse pela entomologia médica.

Por outro lado, começaram a aparecer insetos resistentes ao DDT, como certas espécies de moscas e mosquitos, seguidos por outros grupos de artrópodes. Negligenciava-se uma das leis da natureza, segundo a qual, ao aparecimento de cada nova arma ofensiva, desenvolve-se uma defesa mais efetiva por parte das espécies ameaçadas.

Diante desse quadro, houve novo estímulo aos estudos entomológicos, que gerou um bom número de informações sobre diferentes aspectos de ordens ecológica, taxonômica e evolutiva a respeito dos mosquitos, a nível mundial.

No Brasil, entretanto, os inquéritos desenvolvidos até o presente momento, não foram suficientes para informar a constituição da fauna Culicidiana brasileira, tão rica e variada quanto as diversidades ecológicas do país. Menos ainda se sabe sobre os hábitos, distribuição geográfica e importância nas medicinas humanas e veterinárias das espécies que aqui existem.

Embora a Amazônia brasileira tenha sido a sede da maioria das pesquisas entomológicas presentes, devido à alta prevalência de doenças humanas transmitidas por mosquitos, ainda são poucos os trabalhos realizados sobre a fauna culicidiana da Região em geral, mesmo considerando que esta unidade federativa foi a que, nas últimas décadas, atraiu o maior número de inquéritos entomológicos.

A maioria dos estudos sobre os mosquitos realizados na Amazônia foi ou está sendo feita relacionada à transmissão da malária, objetivando conhecer os hábitos dos anofelinos em áreas restritas. As poucas informações sobre os Culicíneos foram obtidas, paralelamente, com os inquéritos sobre o paludismo. Significa que o conhecimento sobre os mosquitos na Amazônia acha-se praticamente limitado às suas áreas urbanas e rurais e semi-silvestres onde se dá a veiculação do paludismo humano. As áreas silvestres da Amazônia foram pesquisadas, almejando-se principalmente o conhecimento dos vetores de arbovírus.

Diante da existência de poucas informações sobre a biologia, sistemática e importância médica-veterinária dos Culicíneos, especialmente das espécies silvestres, propusemo-nos a realização de estudos sobre a ecologia desse grupo de insetos, baseados nos efeitos do desmatamento e do aumento da densidade populacional humana, fenômenos de grande importância na geração de mudanças epidemiológicas na Amazônia e em outras regiões.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Culicídeos

Os culicídeos são insetos pequenos e delgados. Geralmente medem de 3-6 mm de comprimento. No entanto, algumas espécies podem ser tão pequenas quanto 2 mm, enquanto outras podem ser tão longas quanto 19 mm. Desenvolvem – se em metamorfoses completas, razão pela qual são designados por holometabólicos. Têm um ciclo de vida que decorre em quatro fases: ovo, larva (que passa por quatro estádios larvares), pupa e adulto, distribuídos por duas etapas de desenvolvimento: uma etapa aquática, que compreende as fases do ovo, larva e pupa, e uma etapa terrestre, que corresponde à vida adulta do mosquito.

O corpo dos adultos encontra-se dividido em cabeça, tórax e abdômen. Os mosquitos são alados e movimentam-se com grande facilidade; se alimentam pela ingestão de carboidratos usualmente de plantas (flor, fruto e seiva) e apenas as fêmeas são hematófagas as quais exercem tal função com a finalidade de maturação dos ovos (FORATTINI et al., 1989; ALENCAR et al., 2005, NUNES-NETO et al., 2005). As fêmeas normalmente já copuladas pousam sobre o hospedeiro vertebrado, que podem ser aves, mamíferos ou répteis, selecionam o local da picada por meio de órgãos sensoriais e com o aparato bucal do tipo picador-sugador se alimentam do sangue do hospedeiro, podendo ocorrer no momento da picada uma possível contaminação, já que a saliva do mosquito é inoculada no hospedeiro (CONSOLI; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, 1994; FORATTINI, 2002).

A família Culicidae alberga insetos conhecidos popularmente por mosquitos, muriçocas, carapanãs e pernilongos que apresentam ampla diversidade e distribuição na região Neotropical, recebem atenção especial devido ao hábito hematófago, exercido pela maioria das espécies presente nessa família, e por concentrarem o maior número de espécies envolvidas na veiculação de agentes patogênicos ao homem.

Pertencente da ordem Díptera, subordem Nematocera e família Culicidae. Estão agrupados em três subfamílias: Anophelinae, Culicinae e Toxorhynchitinae, sendo que apenas as duas primeiras são de importância médica, pois os representantes da subfamília Toxorhynchitinae não são hematófagos. A subfamília Anophelinae é constituída por espécies do gênero *Bironella* Theobald, 1905 presente apenas na região

australiana, *Chagasia* Cruz, 1906, restrito à região neotropical e *Anopheles* Meigen, 1818, cosmopolita. São conhecidas mais de 3.500 espécies classificadas em 95 gêneros (WARD, 1984; FORATTINI, 2002) distribuídas por todo o planeta, sendo a área Neotropical a detentora do maior nível de endemicidade, uma vez que 27% desse grupo são endêmicos dessa região biogeográfica (WARD, 1984). Nessa região ocorrem 908 espécies inseridas em 22 gêneros e nove tribos (FORATTINI, 2002).

É uma das famílias mais primitivas dentro de Díptera (CAMERO et. al. 2007), e são encontrados em quase todas as regiões do mundo, exceto aquelas que são permanentemente congeladas (FORATTINI, 2002). Três quartos de todos os mosquitos vivem nos trópicos e subtropicais, onde o ambiente úmido e o clima quente ajudam no rápido desenvolvimento do adulto, e a diversidade do ambiente, contribuem para evolução de muitas espécies (CLEMENTS, 1992).

2.2 Principais espécies de mosquitos com competência vetorial

Do ponto de vista da entomologia médica, os culicídeos ou mosquitos são os artrópodes mais importantes que afetam a saúde humana, pois para além do incômodo originado pelas suas picadas, são vetores de diversos agentes etiológicos, nomeadamente vírus, protozoários e filárias.

São vetores de organismos causadores de enfermidades, tais como a Malária, Filariose, Encefalites, Febre Amarela e Dengue, as quais assumem bastante gravidade nas regiões tropicais, pois são responsáveis pela morte prematura e debilitação crônica, esgotam os recursos dos serviços de saúde, reduzem a produtividade humana e perpetuam as dificuldades econômicas (Mullen & Durden, 2002).

Tratando-se de transmissão de doenças, os gêneros mais importantes são: *Aedes* Meigen, 1818; *Anopheles* Meigen, 1818; *Culex* Linnaeus, 1758; *Haemagogus* Williston, 1896; *Mansonia* Blanchard, 1901; *Psorophora* Robineau-Desvoidy, 1827 e *Sabethes* Robineau-Desvoidy, 1827 (HARUM, 2007).

Aedes aegypti Linnaeus, 1762: O único vetor conhecido de febre amarela urbana, bem como é o único transmissor do dengue no Brasil. Segundo Consoli e Oliveira (1994) a febre amarela urbana foi considerada extinta do país desde 1942, quando ocorreram seus últimos casos, em Sena Madureira, no Acre.

Anopheles darlingi Root, 1926: de acordo com Forattini (2002) este é o anofelino antropofílico e de comportamento endófilo mais acentuado. Na Amazônia, costuma atacar o homem dentro de seus domicílios nas madrugadas, sendo o principal vetor responsável pela transmissão de malária no Brasil (CAUSEY; DEANE; DEANE, 1944).

Psorophora ferox Von Humboldt, 1819: Mosquitos robustos, sendo considerados os maiores culicídeos hematófagos do Brasil. São extremamente vorazes e sua picada é muito dolorosa. Essa espécie é encontrada naturalmente infectada com arbovírus causadores de encefalites como Encefalite Venezuelana, Encefalite Saint Louis, Rocio, enquanto a outros arbovírus foram detectados o vírus Ilhéus e Mayaro (LOPES et al.,1981; MITCHELL; FORATTINI; MILLER,1986; HERVÉ et al.,1986).

Culex quinquefasciatus Say, 1823: Espécie incriminada como vetor de arbovírus dentro de vilas rurais e cidades brasileiras, sendo considerado o responsável pela veiculação do vírus Oropouche na Amazônia brasileira, com o qual já ocorreram epidemias envolvendo mais de meio milhão de pessoas na região norte (PINHEIRO et al., 1981; VASCONCELOS et al., 2009). E ainda é considerado o vetor primário e principal da filariose bancroftiana no Brasil (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

Haemagogus janthinomys Dyar, 1921: É considerado o principal transmissor da febre amarela silvestre no Brasil. Essa forma da febre amarela atinge principalmente indivíduos do sexo masculino, entre 16 e 35 anos de idade, isso ocorre segundo Consoli e Oliveira (1994), pois as com essas características são as que mais adentram as matas com finalidades extrativistas, manifestando-se sobre a forma esporádica ou de pequenos surtos, que ocorrem, anualmente, quase sempre na época das chuvas (LAEMMERT et al, 1946; CAUSEY; KUMM; LAEMMERT, 1950).

2.3 Desmatamentos e densidade humana e possíveis efeitos em vetores

O desmatamento é uma das mudanças que mais afetam as populações de vetores, particularmente o desmatamento de florestas tropicais úmidas que exercem grande influência sobre a rapidez das mudanças ambientais globais. Essas alterações favorecem a formação de criadouros de vetores, como é o caso de anofelinos e outros culicídeos, assim como, condições para que essas populações se estabeleçam. Caso haja instalação de novos núcleos de ocupação humana no local, pode ocorrer o aumento da interação

entre populações humanas não imunes a determinadas endemias com vetores e parasitas (Walsh *et al.*, 1993; Jardine *et al.*, 2008; Rezende *et al.*, 2009).

Os assentamentos rurais são uma das principais causas do desmatamento. A taxa de derrubada nos assentamentos (1,8% ao ano) é até quatro vezes maior que a taxa média dos desmatamentos na Amazônia Legal (Brandão Jr e Souza Jr, 2006).

Segundo Alves *et al* (2010), a urbanização atua de maneira determinante na distribuição espacial de culicídeos, pois em áreas mais habitadas somente sobrevivem apenas espécies com maior flexibilidade para realizar a adaptação a regiões com forte influência humana, como ocorreu com o *Aedes aegypti* Lineu, 1762. Já nas localidades onde há floresta intacta ocorre a permanência de outras espécies de dípteros. Sobre isso, Gomes e Forattini (1989) opinam que algumas espécies de culicídeos procuram se beneficiar das mudanças geradas através dos processos de urbanização, já que não são exigentes quanto à qualidade da água utilizada para a deposição de ovos. Por outro lado, ao concluir seu desenvolvimento, os insetos adultos preferem permanecer próximos aos pontos onde se completaram seu desenvolvimento ou onde houver maior oferta de alimentos.

Forattini (1998) relata que nas áreas naturais modificadas pelo homem pode ocorrer uma pressão seletiva que altera as populações vetorais e permite com que as mesmas se adaptem às novas circunstâncias, como fatores ecológicos ambientais (PATZ *et al.*, 2005), ou demográficos, que desenvolvam o contato com os novos comportamentos vetorais. E, devido à inclinação à adaptação frente às alterações do ambiente e às características dos mosquitos, parece certo que as doenças causadas pelos agentes patogênicos conduzidos por esses vetores sofrerão também sucessivas alterações.

Os estudos da fauna e comportamento de culicídeos são de grande relevância epidemiológica, pois podem fornecer dados que irão subsidiar as ações de combate de espécies vetorais de agentes patogênicos, pelos órgãos competentes. A riqueza de espécies envolvidas na transmissão de doenças endêmicas e emergentes nessa área revela a necessidade de uma vigilância entomológica permanente.

Nesse sentido, este o trabalho visa o estudo da distribuição e abundância relativa de culicídeos e com isso gerar dados ecológicos e epidemiológicos, subsidiando a formulação de bons programas de controle (HARUM, 2007).

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

- Identificar a fauna de Culicídeos em uma comunidade rural da Amazônia central e respectivas associações entre a densidade populacional humana e desmatamento.

3.2 ESPECÍFICOS

- Verificar o número de espécies e seus respectivos percentuais em relação aos estratos e ambientes de coletas;
- Verificar a abundância das espécies em relação aos estratos e ambientes de coletas;
- Verificar a diversidade das espécies em relação aos estratos e ambientes de coletas;

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1 Descrições da área de estudo: Rio Pardo

As coletas foram realizadas no assentamento rural de Rio Pardo, criado em 1996 pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, Portaria n° 274/96) no município de Presidente Figueiredo (estado do Amazonas, Brasil). O município tem uma área de 25.422.33 km² com 31.903 habitantes (IBGE, 2014) estando à distância de 118 km de Manaus com acesso pela BR-174. A comunidade limita com o assentamento Canoas, com a Reserva Indígena Waimiri-Atroari, e com terras privadas ou da União, a maioria florestada.

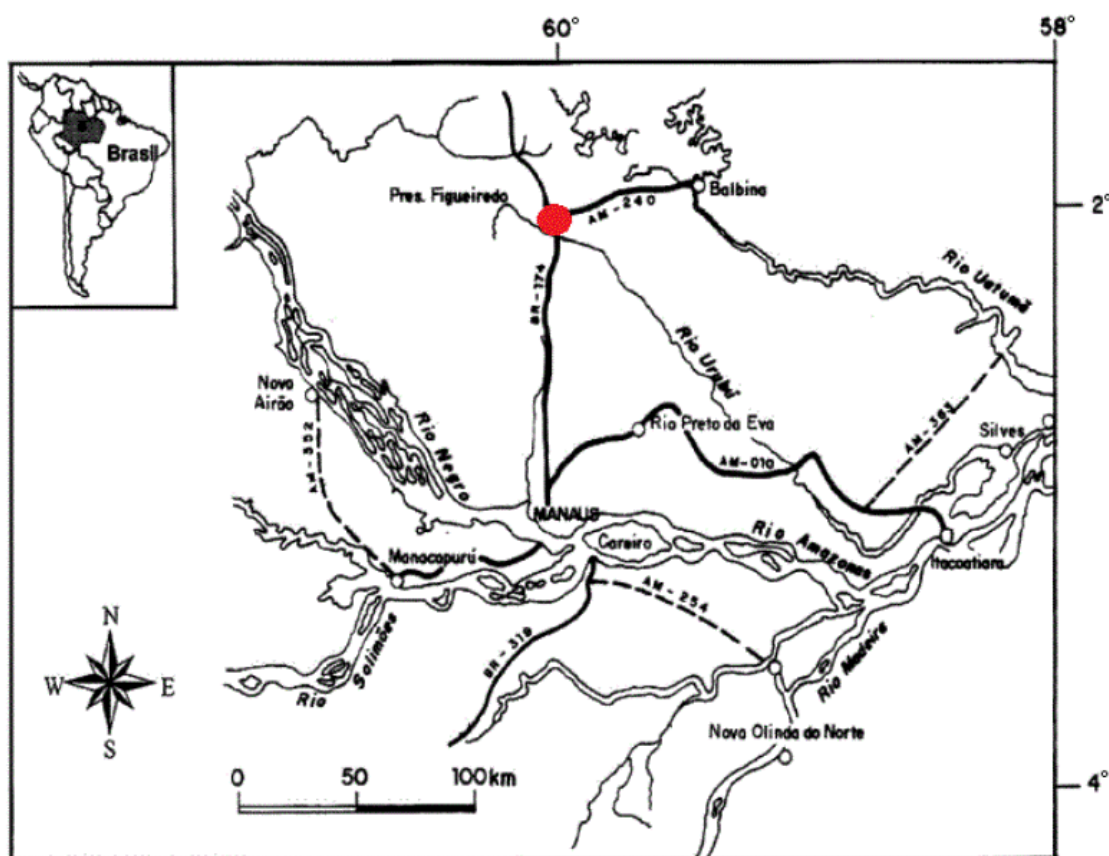


Figura 1. Mapa com a localização de Presidente Figueiredo. Fonte: Modificado de Chagas *et al.* (2006).

A estrutura física do assentamento inclui seis ramais não pavimentados; uma parte dos lotes se localiza ao longo das margens do igarapé principal, que aparece na base cartográfica da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, Serviço

Geológico do Brasil, Ministério de Minas e Energia) sob a denominação de ‘Rio Canoas’.

4.2. Desenho amostral

Os dados sobre o desmatamento e densidade populacional humana, foram derivados de três fontes de informação: (1) uma imagem de satélite de alta resolução adquirida (IKONOS®, 1 m x 1 m, agosto 2008); (2) dados detalhados sobre cada UD (Unidade Domiciliar) coletados sistematicamente através de entrevistas (Censo de População de Rio Pardo, ILM D 2008); e (3) pesquisa de campo. O desmatamento foi estimado como a porcentagem de área sem cobertura florestal em cada UD.

O desmatamento foi manualmente delineado na imagem de satélite (IKONOS®, 1 m x 1 m, agosto 2008) e a taxa de desmatamento foi calculada pelo programa PRODES (INPE 2000) apresentando variação de 0 a 99%. A densidade populacional humana para cada UD foi estimada como a soma do número de habitantes permanentes da UD e o número de habitantes de outras UDs localizadas a menos de 300 m de distância apresentando variação de 0 a 63 moradores. Em situações onde áreas de UDs diferentes se sobrepuseram apenas uma foi considerada e a uma nova área foi sorteada.

Estas informações sintetizam os padrões de desmatamento e o perfil demográfico de cada UD, e assim foram usadas para definir quatro grandes categorias/estratos:

(DA_DA) alta densidade populacional e desmatamento alto;

(DA_DB) alta densidade populacional e desmatamento baixo;

(DB_DB) baixa densidade populacional e desmatamento baixo;

(DB_DA) baixa densidade populacional e desmatamento alto.

Todos os dados (imagens de satélites, dados temáticos espaciais e dados coletados na área de estudo) foram georeferenciados em um ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) usando o software ARCGIS 9.2. O ambiente de SIG foi utilizado para extrair variáveis espaciais por inspeção direta e digitalização manual de elementos chave da paisagem (floresta, casas, rios, lagos, estradas etc.) reconhecíveis na imagem IKONOS®.

Foram escolhidos, de forma aleatória, 24 pontos amostrais (seis UDs de cada um dos quatro grupos pré-definidos) amostrados em seis coletas, três durante os meses de Junho, Julho e Agosto de 2009 e três durante os meses de Setembro, Outubro e

Novembro de 2010, de modo que todos os pontos foram amostrados seis vezes ao longo do projeto, sendo cada ponto analisado uma vez por viagem.

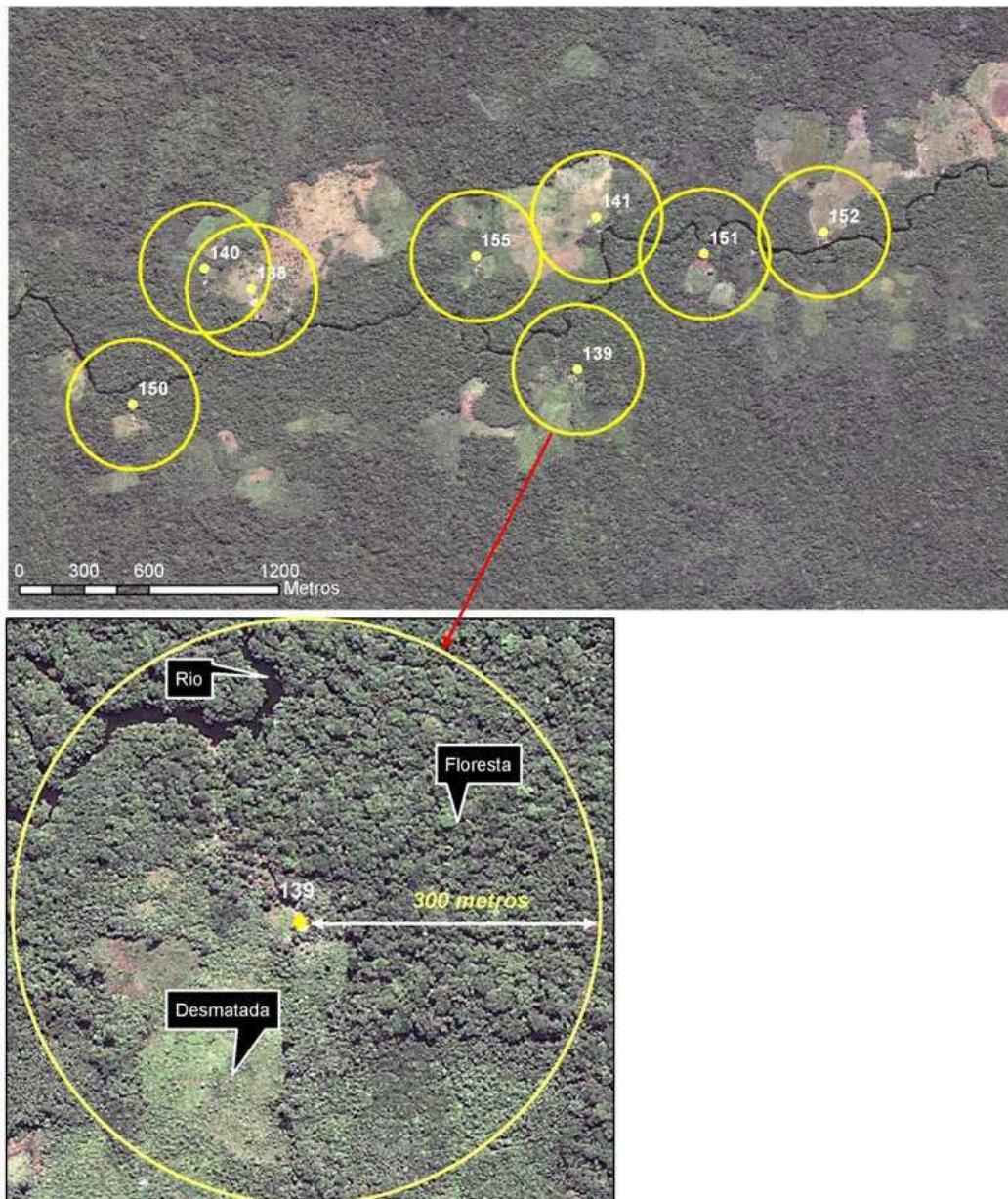


Figura 4- Ilustração do procedimento de seleção de UDs em função de suas características ambientais básicas (desmatamento e densidade populacional humana) na comunidade de Rio Pardo. Cada residência foi identificada por um código numérico; a UD é definida como a residência e a área de 300 m de raio ao redor dela (círculos amarelos). Fonte: Sylvain Desmoulière.

4.3 Dados entomológicos

As coletas dos culicídeos foram feitas por meio de armadilhas luminosas do tipo CDC colocadas a 1,5m de altura do chão; foram colocadas cinco armadilhas em cada UD por coleta durante um período de 12 horas (18:00 às 06:00) totalizando 30 armadilhas / dia. As armadilhas foram colocadas em quatro ambientes diferenciados em cada UD até o raio de 300m: Floresta, borda, roça, peridomicílio.

Após a coleta, o material recolhido foi levado até o laboratório base, no Assentamento, em caixas de isopor contendo algodão umedecido; o material das gaiolas foi triado e os culicídeos foram conservados em álcool comercial 96% até a identificação dos espécimes e análise molecular.

4.4. Análise dos dados

Para verificar o número de espécies e seus respectivos percentuais em relação aos estratos e ambientes de coletas: Os dados coletados foram submetidos inicialmente à análise descritiva com a tabulação de seus valores absolutos e relativos com auxílio do programa Microsoft® Excel 2007 para WINDOWS.

Para verificar a abundância das espécies em relação aos estratos e ambientes de coletas: Primeiramente foi criada uma nova variável, onde as categorias de estratos e ambientes de coletas foram padronizadas e feito a comparação da abundância de culicídeos entre os estratos e entre os ambientes de coletas floresta, borda, roça e peridomicílio, através do software livre R.

Para verificar a diversidade das espécies em relação aos estratos e ambientes de coletas: Tanto entre os estratos como nos ambientes de coletas o índice de Shannon & Wiener foi utilizado para a estimativa de diversidade de espécies (H'). O índice de diversidade de Shannon (H') reflete dois atributos básicos: o número e a equitabilidade de espécies, demonstrando que quanto maior o valor de H' , maior a diversidade da área em estudo.

5. RESULTADOS

5.1 Números gerais de culicídeos

Foram capturados 3.113 espécimes, sendo os gêneros mais abundantes *Culex* distribuídos com três espécies e oito morfótipos representando 2.408 indivíduos (79,8% do total); *Psorophora* com cinco espécies e 196 indivíduos (6,5% do total); *Anopheles* com oito espécies e 184 indivíduos (6,1% do total). Por outro lado, os gêneros menos representativos foram *Limatus* com uma espécie e apenas um indivíduo (0,0%) e *Haemagogus* com uma espécie e oito indivíduos (0,3%).

As espécies mais abundantes foram *Cx. (melanoconion)* tipo 7 com 520 indivíduos (12,8%) seguidas por *Cx. (culex)* com 396 indivíduos (13,1%), *Cx. (melanoconion)* tipo 3 com 304 indivíduos (10,1%), e *Cx. (melanoconion)* tipo 8 com 247 indivíduos (8,2%). As outras espécies ocorreram em menor abundância, representada cada uma menos de 5,0% e juntas somaram 42,5% do total. Algumas espécies apresentaram apenas um indivíduo capturado em todo período amostral: *Anopheles squamifermmus*, *Limatus* e *mansonia numeralis*.

Dentre os gêneros capturados no presente estudo, três são incriminadas como vetores de doenças tropicais e apresentaram maior número em relação aos demais: *Anopheles* (184), *Aedes* (186), *Culex* (2408).

Tabela 1 - Espécies de culicídeos e percentuais de capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil entre 2009 e 2010.

Espécies	Nº de indivíduos	%
<i>Aedeomyia</i>	35	1,2
<i>Aedeomyia squamipennis</i>	31	1,0
<i>Aedes fulvus</i>	9	0,3
<i>Aedes serratus</i>	103	3,4
<i>Aedes sp.</i>	8	0,3
<i>Anopheles darlingi</i>	59	2,0
<i>Anopheles evansae</i>	9	0,3
<i>Anopheles mediopunctatos</i>	9	0,3
<i>Anopheles nuneztovari</i>	23	0,8
<i>Anopheles oswaldoi</i>	70	2,3
<i>Anopheles sp.</i>	2	0,1
<i>Anopheles squamifemmus</i>	1	0,0
<i>Anopheles triannulatus</i>	11	0,4
<i>Conquilettidia chrysonotus</i>	22	0,7
<i>Coquilettidia lynch</i>	17	0,6
<i>Coquilettidia sp.</i>	18	0,6
<i>Cx. cx.</i>	396	13,1
<i>Cx. Mel. spp.</i>	103	3,4
<i>Cx. Melanoconion TIPO 1</i>	122	4,0
<i>Cx. Melanoconion TIPO 2</i>	134	4,4
<i>Cx. Melanoconion TIPO 3</i>	304	10,1
<i>Cx. Melanoconion TIPO 4</i>	116	3,8
<i>Cx. Melanoconion TIPO 5</i>	101	3,3
<i>Cx. Melanoconion TIPO 6</i>	205	6,8
<i>Cx. Melanoconion TIPO 7</i>	520	17,2
<i>Cx. Melanoconion TIPO 8</i>	247	8,2
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	160	5,3
<i>Haemagogus tropicalis</i>	8	0,3
<i>Limatus sp.</i>	1	0,0
<i>Mansonia fluviatilis</i>	10	0,3
<i>Mansonia numeralis</i>	1	0,0
<i>Mansonia sp.</i>	9	0,3
<i>Mansonia titillans</i>	23	0,8
<i>Mansonia wilsoni</i>	2	0,1
<i>Psorophora albipes</i>	103	3,4
<i>Psorophora cingulata</i>	35	1,2
<i>Psorophora confinnis</i>	2	0,1
<i>Psorophora dimidiata</i>	29	1,0
<i>Psorophora sp.</i>	27	0,9
<i>Urotaenia geometrica</i>	28	0,9
TOTAL	3113	100,0

Com relação aos estratos, verificou-se que os estratos com maior número de espécies foram DB_DB (densidade populacional baixa_desmatamento baixo) com a maior quantidade de indivíduos capturados (1129) representando 33 espécies capturadas, prevalecendo *Cx. Cx.* (165 indivíduos) e *Cx. Mel.* Tipo 7 (131 indivíduos). O grupo DA_DA (densidade populacional alta_desmatamento alto) foi o segundo com o número de indivíduos (808), representando 29 espécies. As categorias DA_DB (densidade populacional baixa_desmatamento alto) e DB_DA (densidade populacional_desmatamento baixo) apresentaram respectivamente 704 e 490 indivíduos distribuídos em 32 e 26 espécies. No estrato DA_DB as espécies mais representativas foram *Cx. Mel.* Tipo 7 (230 indivíduos) e *Cx. Cx.* (74 indivíduos) enquanto que no estrato DB_DA *Cx. Mel.* Tipo 7 (76 indivíduos) com maior número seguido de *Cx. Mel.* Tipo 8 (71 indivíduos) (Tabela 2).

Tabela 2. Número de espécies de Culicídeos capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, entre 2009 e 2010.

Espécies	Estratos								Total
	DA_DA		DA_DB		DB_DB		DB_DA		
	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	
<i>Aedeomyia</i>	3	0,4	11	2,6	15	2,2	6	0,5	35
<i>Aedeomyia squamipennis</i>	0	0,0	2	0,5	20	2,9	9	0,8	31
<i>Aedes fulvus</i>	3	0,4	0	0,0	6	0,9	0	0,0	9
<i>Aedes serratus</i>	39	4,8	2	0,5	53	7,8	9	0,8	103
<i>Aedes sp.</i>	0	0,0	2	0,5	6	0,9	0	0,0	8
<i>Anopheles darlingi</i>	10	1,2	28	6,5	16	2,4	5	0,4	59
<i>Anopheles evansae</i>	9	1,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9
<i>Anopheles mediopunctatos</i>	0	0,0	1	0,2	8	1,2	0	0,0	9
<i>Anopheles nuneztovari</i>	1	0,1	3	0,7	12	1,8	7	0,6	23
<i>Anopheles oswaldoi</i>	6	0,7	7	1,6	45	6,6	12	1,0	70
<i>Anopheles sp.</i>	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,2	2
<i>Anopheles squamifemmus</i>	0	0,0	0	0,0	1	0,1	0	0,0	1

Tabela 2. (Continuação) Número de espécies de Culicídeos capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, entre 2009 e 2010.

Espécies	Estratos								Total
	DA_DA		DA_DB		DB_DB		DB_DA		
	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	
<i>Anopheles triannulatus</i>	0	0,0	0	0,0	10	1,5	1	0,1	11
<i>Conquilettidia chrysonotus</i>	15	1,9	0	0,0	0	0,0	7	0,6	22
<i>Coquilettidia lynch</i>	9	1,1	5	1,2	3	0,4	0	0,0	17
<i>Coquilettidia sp.</i>	0	0,0	15	3,5	0	0,0	3	0,3	18
<i>Cx. cx.</i>	131	16,2	74	17,3	165	24,3	26	2,2	396
<i>Cx. Mel. spp.</i>	74	9,2	13	3,0	16	2,4	0	0,0	103
<i>Cx. Melanoconion TIPO 1</i>	29	3,6	32	7,5	39	5,7	22	1,8	122
<i>Cx. Melanoconion TIPO 2</i>	20	2,5	13	3,0	37	5,4	64	5,4	134
<i>Cx. Melanoconion TIPO 3</i>	68	8,4	63	14,7	120	17,6	53	4,5	304
<i>Cx. Melanoconion TIPO 4</i>	33	4,1	50	11,7	25	3,7	8	0,7	116
<i>Cx. Melanoconion TIPO 5</i>	40	5,0	10	2,3	12	1,8	39	3,3	101
<i>Cx. Melanoconion TIPO 6</i>	21	2,6	46	10,7	128	18,8	10	0,8	205

Tabela 2. (Continuação) Número de espécies de Culicídeos capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, entre 2009 e 2010.

Espécies	Estratos								Total
	DA_DA		DA_DB		DB_DB		DB_DA		
	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	
<i>Cx. Melanoconion TIPO 7</i>	83	10,3	230	53,7	131	19,3	76	6,4	520
<i>Cx. Melanoconion TIPO 8</i>	43	5,3	40	9,3	93	13,7	71	6,0	247
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	118	14,6	26	6,1	11	1,6	5	0,4	160
<i>Haemagogus tropicalis</i>	2	0,2	6	1,4	0	0,0	0	0,0	8
<i>Limatus sp.</i>	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0	1
<i>Mansonia fluviatilis</i>	0	0,0	6	1,4	1	0,1	3	0,3	10
<i>Mansonia numeralis</i>	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0	1
<i>Mansonia sp.</i>	0	0,0	1	0,2	8	1,2	0	0,0	9
<i>Mansonia titillans</i>	5	0,6	2	0,5	7	1,0	9	0,8	23
<i>Mansonia wilsoni</i>	1	0,1	0	0,0	1	0,1	0	0,0	2
<i>Psorophora albipes</i>	4	0,5	6	1,4	93	13,7	0	0,0	103

Tabela 2. (Continuação) Número de espécies de Culicídeos capturados no Assentamento rural de Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, entre 2009 e 2010.

Espécies	Estratos								Total
	DA_DA		DA_DB		DB_DB		DB_DA		
	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	Nº de indivíduos	%	
<i>Psorophora cingulata</i>	8	1,0	1	0,2	13	1,9	13	1,1	35
<i>Psorophora confinnis</i>	1	0,1	0	0,0	1	0,1	0	0,0	2
<i>Psorophora dimidiata</i>	10	1,2	2	0,5	12	1,8	5	0,4	29
<i>Psorophora sp.</i>	1	0,1	4	0,9	8	1,2	14	1,2	27
<i>Urotaenia geometrica</i>	3	0,4	1	0,2	13	1,9	11	0,9	28
TOTAL	808	100,0	704	100,0	1129	100,0	490	100,0	3113

5.2 Abundância de espécies de culicídeos.

No geral foram identificados por estrato/ambiente um total de 3.113 espécimes (Figura 1), com um maior número de culicídeos capturados no ambiente roça (443 indivíduos) no estrato DA_DA; o segundo ambiente com o maior número de culicídeos capturados foi a floresta (411 indivíduos) no estrato DB_DB. Estes dois ambientes apresentaram um número de culicídeos expressivos. o ambiente que apresentou menor número de culicídeos foi borda (28,35) em dois estratos diferentes DB_DA e DA_DA respectivamente. (Figura 2)

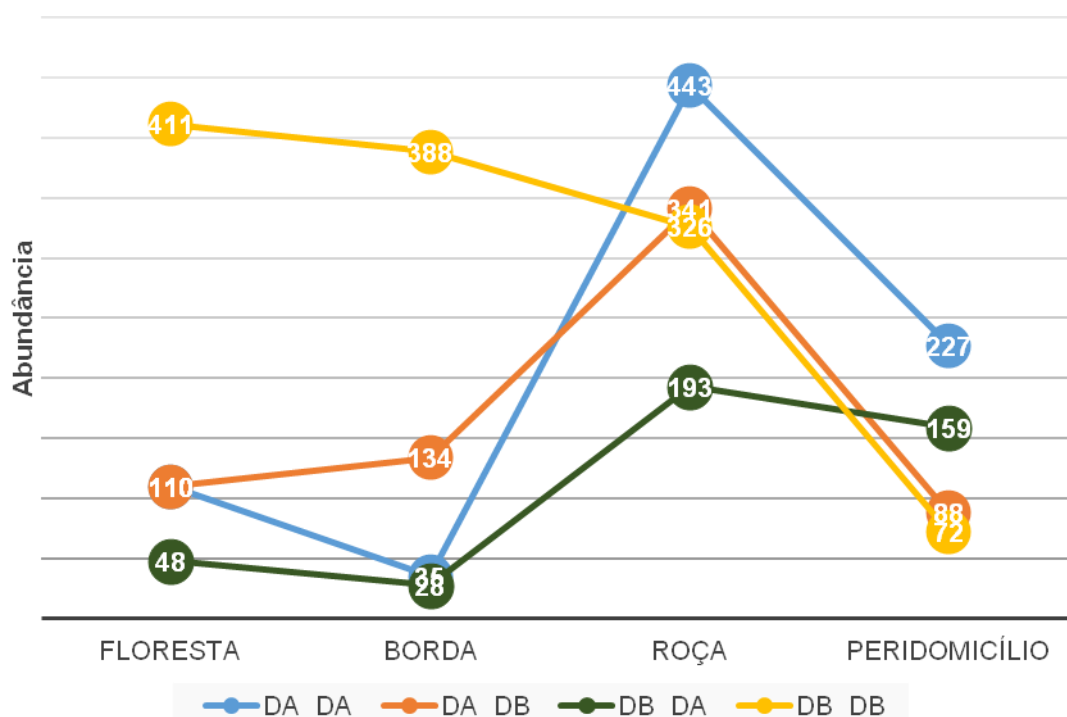


Figura 3. Abundância de espécies amostrados segundo Estratos/Ambientes em Rio Pardo, município de presidente Figueiredo, Amazonas.

A comparação da abundância por espécie observou-se que nos estratos/ambientes DA_DA roça, DA_DB roça, DB_DA roça a espécie mais abundante foi *Cx. mel. Tipo 7* com 94, 96, 43 indivíduos, esta mesma espécie foi encontrada nos estratos/ambientes DB_DB borda com 100 indivíduos. As espécies *Cx. mel. Tipo 3* com 86 e *Cx. mel. Tipo 2* com 71 nos respectivos estratos/ambientes DB_DB roça e DB_DB floresta com números significativos. Já no estratos/ambientes DB_DA borda, que

apresentou o menor número de indivíduos capturados, a espécie com maior número foi *Aedeomyia squamipennis* com apenas 7 indivíduos (Figura 2).

Figura 4. Abundância de espécies amostradas segundo os estratos/ambientes em Rio Pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas.

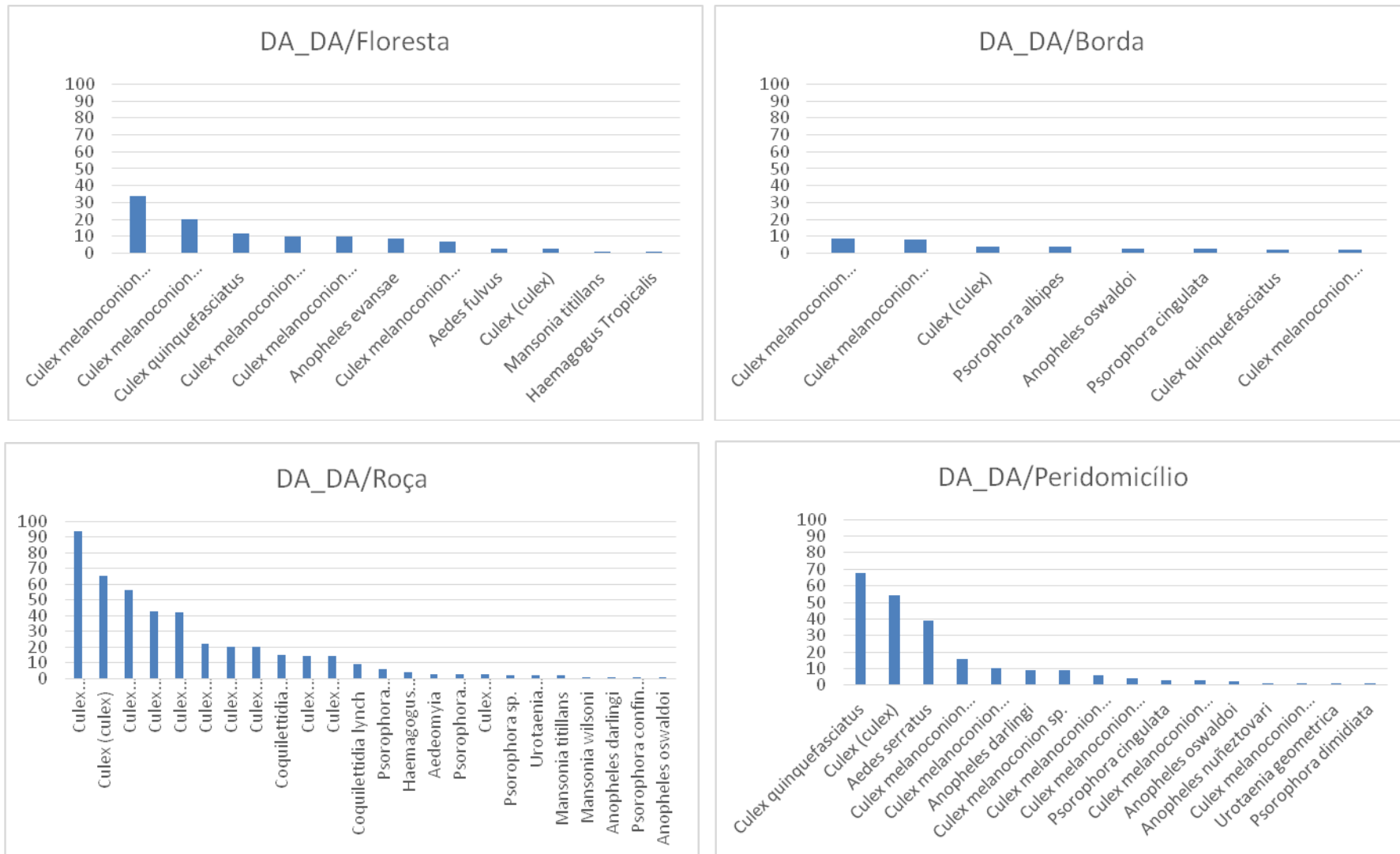


Figura 2. (Continuação) Abundância de espécies amostradas segundo os estratos/ambientes em Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas.

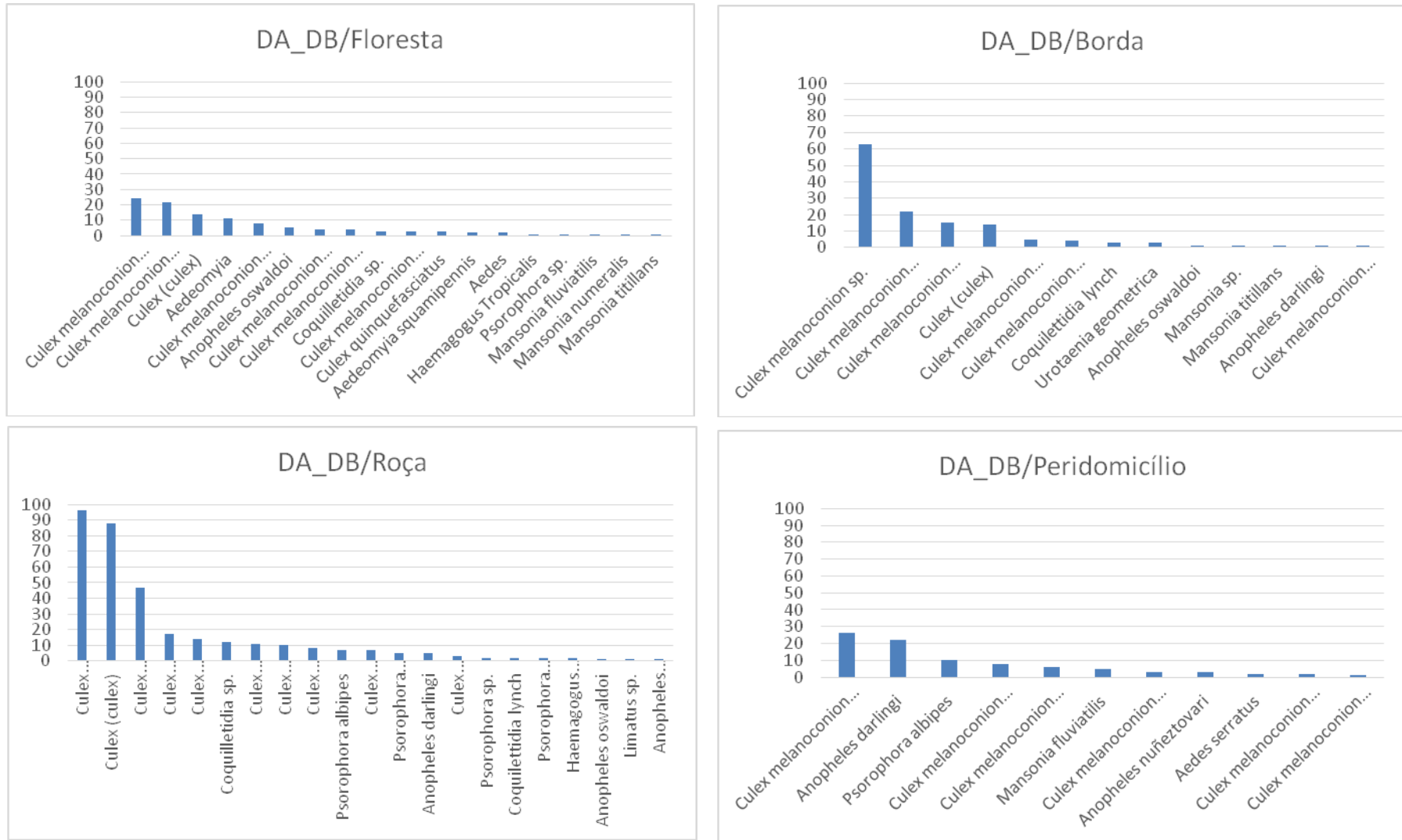


Figura 2. (Continuação) Abundância de espécies amostrados segundo estratos/ambiente em Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas.

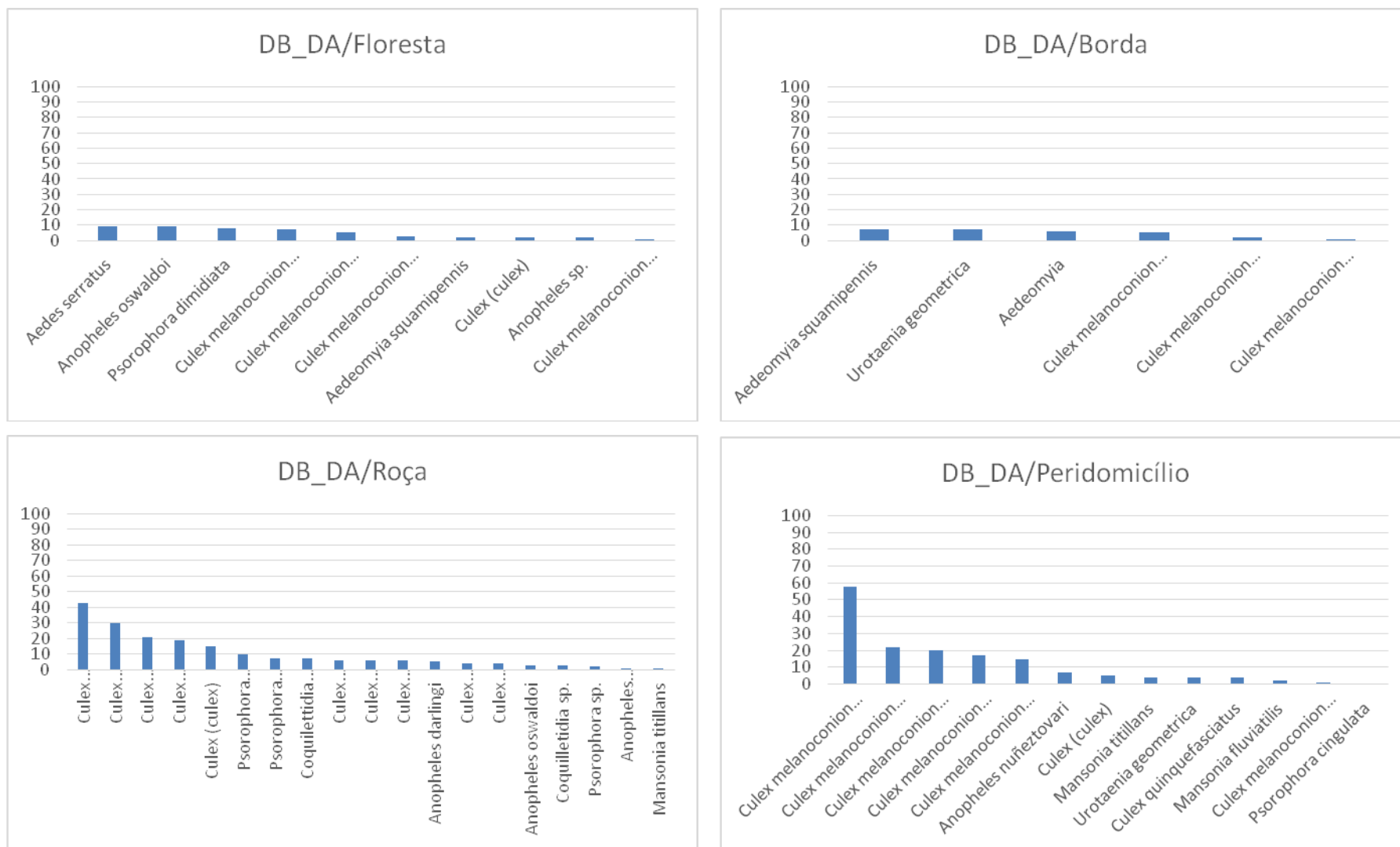
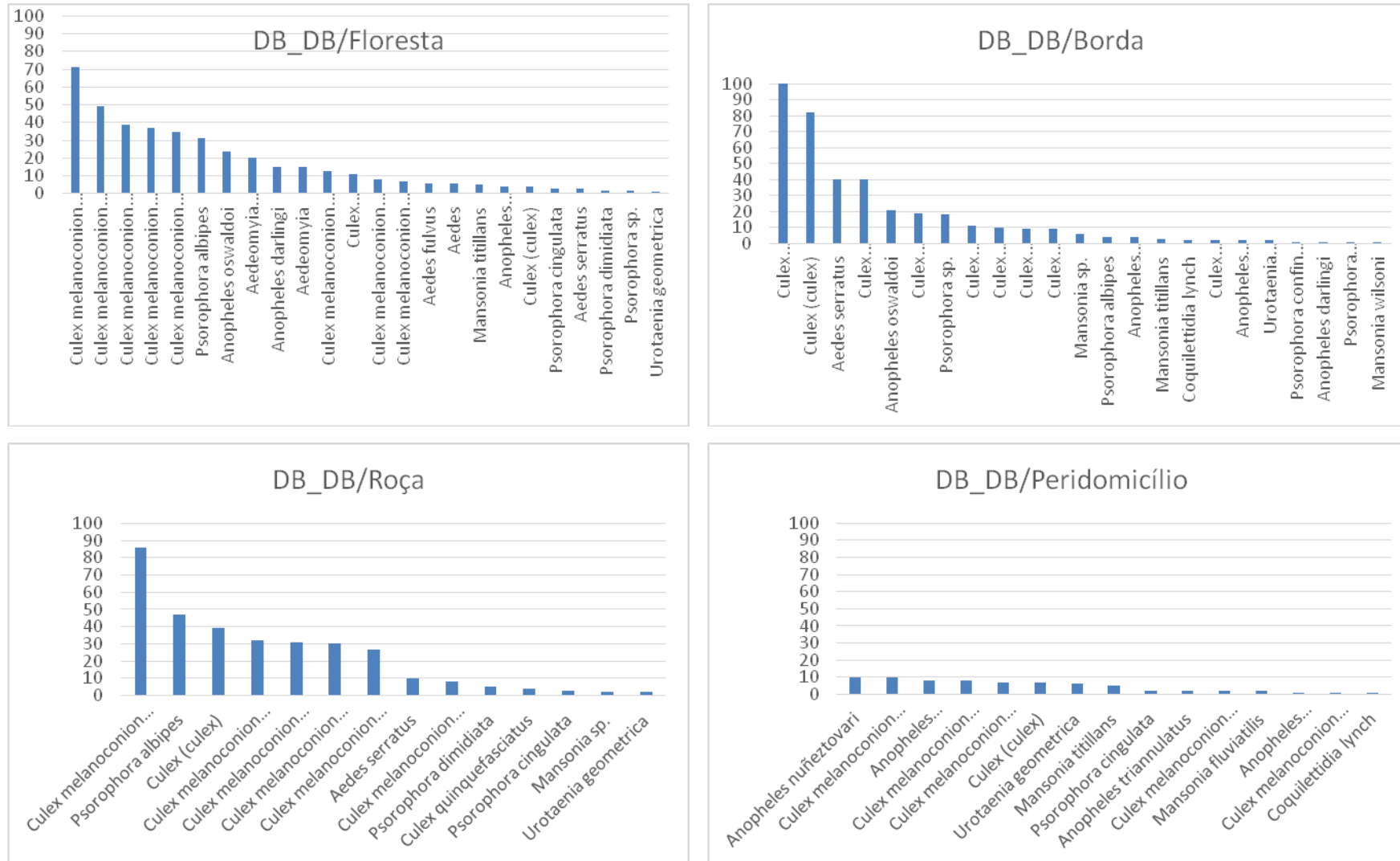


Figura 2. (Continuação) Abundância de espécies amostradas segundo os estratos/ambientes em Rio Pardo, Presidente Figueiredo, Amazonas.



5.3 Diversidade de espécies de culicídeos por estratos/ambiente de coleta.

A riqueza variou de 26 a 33 espécies, entre estratos/ambiente de coletas avaliados, porém a abundância dos indivíduos variou de forma expressiva, com valores nos intervalos entre 1 a 520. Os reflexos deste são capturados pelos índices de diversidade de Shannon, os quais variaram entre 1,64 a 2,71. A diversidade das espécies em cada tipo de paisagem mostrou que o estrato/ambiente de coleta que apresentou maior diversidade foi DB_DBfloresta com ($H'=2,71$), seguido pelo DB_DArroça ($H'=2,50$) enquanto o menor índice foi observado no estrato/ambiente de coleta DB_DAborda ($H'=1,64$) e DA_DBborda ($H'=1,71$). Ao analisar todos os valores dos índices de diversidade, observou-se a seguinte gradiente entre as categorias DB_DA < DA_DB < DA_DA < DB_DB (Figura 2).

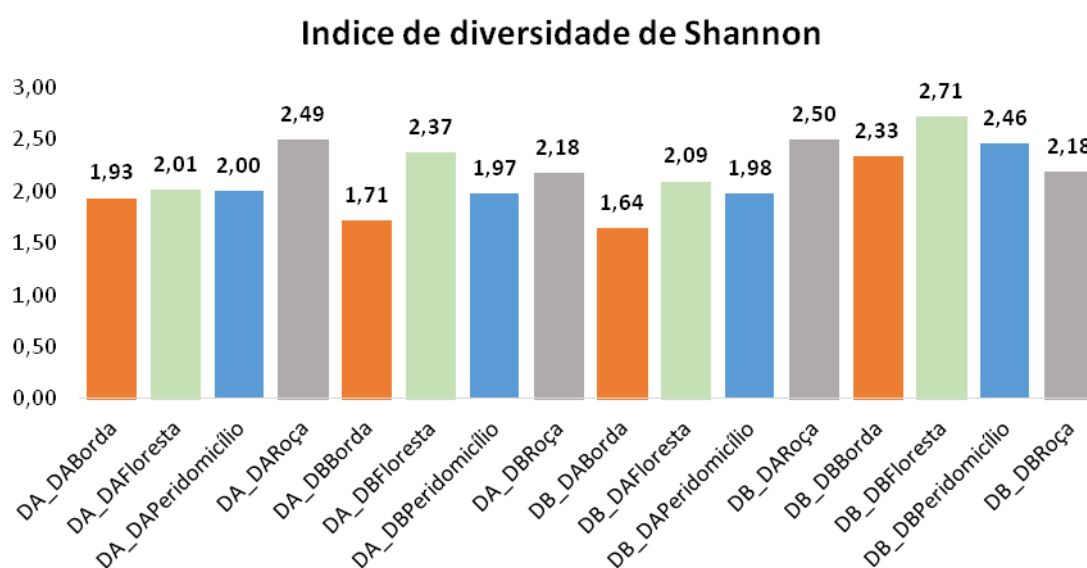


Figura 2. Índice de diversidade (Shannon) entre os estratos e ambientes de coletas, no assentamento Rio pardo, município de Presidente Figueiredo, Amazonas, 2009-2010.

6. DISCUSSÃO

6.1 Números de Culicídeos

A área de abrangência da Floresta Amazônica apresenta enorme potencial de biodiversidade, incluindo diversas espécies de vetores artrópodes em seus diferentes ecótopos. Este fato propicia o surgimento de novas doenças, como as arboviroses, novos focos de endemias em locais onde não ocorriam e o ressurgimento de outros focos com surtos epidêmicos a partir das alterações ambientais provocadas pelo homem (Tadei et. al, 2000; Tadei et. al, 1998; Deane, 1986). E neste estudo foi possível observar 32 espécies e oito morfótipos distribuídos em áreas de floresta, borda de floresta, roça e peridomicílios no Assentamento Rural de Rio Pardo no município de Presidente Figueiredo, sendo que *Cx. (Melanoconion)* foi o que mais se destacou, em relação à densidade, com oito morfótipos que, somados, corresponderam a metade do total de exemplares, mesmo a fauna afetada pela intensa atividade antrópica.

Culex (Melanoconion) foi o grupo que mais apresentou dificuldades na identificação, devido ao atual estado do conhecimento dos caracteres de alguns espécimes desse subgênero. A existência de poucas publicações sobre a sua sistemática, a falta de material correspondente às formas imaturas e de exemplares não permitiram uma identificação específica de todos os espécimes de subgênero coletados em Rio Pardo. Os representantes de *Culex (Melanoconion)* também demonstraram preferência por quase todos os estratos/ambiente estudados.

A fauna de culicídeos ainda guardava relativa riqueza, com potencial sinantrópico para espécies geradoras de incômodo ou veiculadoras de patógenos. De modo geral, os gêneros *Culex*, seguido de *Psorophora* apresentaram abundância em relação às demais. Entre as espécies sinantrópicas, coletaram-se *Ae. Albopictus* com pouca abundância e *Cx. quinquefasciatus* já com um número significativo. As demais espécies são de reduzida ou nenhuma atividade antropofílica. Corroborando com autores que afirmam que, a considerável riqueza de espécies de culicídeos amostradas deve-se provavelmente ao ambiente característico da região. Em geral os estudos para Culicidae indicam que ambientes de florestas apresentam maior diversidade de espécies do que as áreas abertas (FORATTINI, 1962; 2002). Outro aspecto importante está relacionado a ampla variedade de criadouros presentes no entorno dos tesos florestados

e no Igarapé. Provavelmente com um período maior de coletas, mais informações sobre a riqueza de espécies dessas áreas, poderão ser obtidas e dessa forma aumentar os dados, sobre a diversidade de espécies de uma comunidade de Culicidae em áreas tropicais.

6.2 Abundância e diversidade de Culicídeos

No presente estudo foram observadas a abundância e diversidade de espécies de culicídeos em quatro diferentes estratos de UD's com padrões de desmatamento e densidade populacional humana diferente e quatro ambientes de coletas.

A maior abundância espécies foram observadas no estrato com baixa densidade humana e baixo percentual de desmatamento (DB_DB) e no estrato com Alta densidade humana e alto percentual de desmatamento (DA_DA). Silva & Lozovei (1996), diz que a introdução de artefatos antrópicos em condições de armazenar água, em áreas rurais ou ambientes de mata em região urbanizada, pode levar ao encontro de culicídeos em processo de mudança quanto aos tipos de criadouros preferencialmente utilizados. Dorvillé, 1996; Forattini & Massad (1998), observaram que o conhecimento da fauna Culicidae também pode ser utilizado para avaliar o grau de alterações ocorridas em determinada região. Algumas espécies podem atuar como bioindicadores dessas modificações, seja pelo aumento em sua densidade ou até sua ausência.

Nesse contexto de mudança do ambiente, observa-se em áreas que foram recém-desmatadas e colonizadas que no geral, não existem condições de saneamento básico, como sistemas de esgoto e coleta de lixo e dessa forma o acúmulo de resíduos orgânicos e entulhos de construções nesses povoados podem atrair mosquitos para os arredores das casas. Alguns desses animais podem atuar como reservatórios de parasitas e em contato com vetores e humanos e o impacto das mudanças desse ambiente pode desencadear um surto local de doenças infecciosas.

Os resultados do presente trabalho mostraram que tanto o desmatamento, quanto a densidade populacional humana causam influência na diversidade e abundância de culicídeos, e esses efeitos podem ser maiores nessas populações quando esses dois fatores estão associados. Enquanto o desmatamento pode levar a um rápido aumento no número de espécimes seguido de uma redução nesse número, a densidade populacional humana pode produzir locais favoráveis para manutenção do ciclo de diversas espécies de culicídeos mais

adaptáveis; quando é fornecido locais propícios para criadouros, descanso, reprodução e disponibilidade de fontes de repasto. Uma tendência adaptativa de várias espécies de culicídeos às mudanças causadas no ambiente, tanto pela fragmentação de habitat, quanto pela introdução de espécies animais não endêmicos, como os animais domésticos e humanos nesses locais.

6.3 Diversidades de Culicídeos

A diversidade dos culicídeos é considerada elevada, o qual potencialmente apresenta multiplicidade de opções de nichos para o desenvolvimento de imaturos, assim como da fauna de vertebrados que podem ser utilizados como hospedeiros para exercício de hematofagia. Por outro lado, como estas áreas estão sujeitas às alterações ambientais provocadas pelo avanço das atividades antrópicas em seu meio, podem estar operando mudanças na dinâmica das populações de vetores. Repercutindo negativamente na população humana do entorno ou que desenvolve atividade na própria área, devido ao fato dos mosquitos serem vetores de agentes etiológicos que causam doenças aos homens e animais. Hutchins et al. (2005), relata que Investigações que priorizam o conhecimento da diversidade de Culicidae podem revelar novas espécies, assim como hábitos desconhecidos, podem ser elucidados.

E neste estudo foi realizado o índice de diversidade de Shannon, onde foi possível observar maior diversidade das espécies em cada tipo de paisagem mostrou que o estrato/ambiente de coleta que apresentou maior diversidade foi DB_DBfloresta, seguido pelo DB_DArça. Mostrando mais uma vez que mudança de ambiente associada a criação de animais domésticos, como galinhas, porcos, cavalos e vacas, no peridomicílio e a instalação de novas moradias, especialmente se as mesmas se encontrarem próximas a fragmentos florestais, podem atrair culicídeos; algumas espécies de culicídeos podem se adaptar a essas mudanças, podendo existir em alta densidade nesses locais, devido a abundância de fontes de repasto e locais propícios para criadouros.

7. CONCLUSÃO

Este estudo é sobre os culicíneos silvestres abrangendo, ao mesmo tempo, prevalência, abundância e diversidade, no Estado do Amazonas e particularmente em Presidente Figueiredo, no assentamento rural de Rio Pardo.

Encontramos 40 espécies de culicinae, sendo nove morfótipos de *Culex melanoconion*.

Os representantes do morfótipo *Culex melanoconion* são os mosquitos mais abundantes na área, constituindo 79,8 % do total, enquanto o segundo mais abundante foi o gênero *Psorophora*, com 6,5%.

As espécies mais abundantes são, respectivamente, *Cx. (melanoconion)* tipo 7, *Cx. (culex)*, *Cx. (melanoconion)* e *Cx. (melanoconion)* tipo 8.

Do total de culicídeos capturados, 36,2% foram coletados no estrato/ambiente DB_DB.

Os culicídeos da região incluem várias espécies de comprovada importância médica e veterinária e a sua área estudada parece representar uma reserva de doenças que, com modificações ambientais e a entrada do homem, indiscriminadamente, pode propiciar o desencadeamento de surtos epidêmicos.

Atualmente, as pesquisas entomológicas, na região, são mais voltadas aos estudos da transmissão da malária, a endemia que atinge grande proporção da população. Por isso, os estudos acham-se quase restritos ao grupo dos anofelinos. Porém, estudos sobre os culicíneos devem ser intensificados, não só devido ao papel desempenhado por esse grupo na transmissão das doenças, como também pelos incômodos e transtornos causados por certas espécies ao homem e aos animais domésticos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALENCAR, J. et al. Observações Sobre Padrões Alimentares de Mosquitos (Diptera: Culicidae) no Pantanal Mato-Grossense. Rio de Janeiro: **Neotropical Entomology**, v.34, n.4, p. 681-687, 2005.

CAUSEY, O. R.; DEANE, L. M.; DEANE, M. P. An illustrated key to the eggs of thirty sp. of Brazilian Anophelines, with several new descriptions. *American Journal of Hygiene*, v.39, p.1-7, 1944.

CAUSEY, O. R.; KUMM, H. W.; LAEMMERT, H. W. Dispersion of forest mosquitoes in Brazil: Further studies. **American Journal of Tropical Medicine**, v. 30, p.301-312. 1950.

CONSOLI, R.G.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. 1994. *Principais Mosquitos de Importância Sanitária*. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz. 225Pp.

DEANE LM. Malaria vectors in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 81:5-14, 1986.

DORVILLÉ LFM. Mosquitoes as bioindicators of forest degradation in southeastern Brazil, a statistical evaluation of published data in the literature. *Stud Neotrop Environ* 1996;31:68-78.

FORATTINI OP, MASSAD E. Culicidae vectors and anthropic changes in a southern Brazil natural ecosystem. *Ecosystem Health* 1998;4:9-19

FORATTINI, O. P. *Culicidologia Médica*. São Paulo: EDUSP, 2002. v. 2.

FORATTINI, O. P. *Entomologia Médica: Diptera, Anophelini. Parte Geral*. São Paulo: Faculdade Higiene da Saúde Pública. Departamento de Parasitologia, 1962. 662 p. v. 1.

FORATTINI, O. P.; et al. Preferências alimentares e domiciliação de mosquitos Culicidae no vale do Rio Ribeira, SP Brasil, com especial referência a *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion) sp.* **Revista de Saúde Pública**, v.23, p. 9-19, São Paulo, 1989.

FORATTINI, O. P.; et al. Preferências alimentares e domiciliação de mosquitos Culicidae no vale do Rio Ribeira, SP Brasil, com especial referência a *Aedes scapularis* e *Culex (Melanoconion) sp.* **Revista de Saúde Pública**, v.23, p. 9-19, São Paulo, 1989.

HARUM, R.B. Studies on the mosquito fauna in an urban and suburban area in penang and the laboratory efficacy of mosquito coils containing different active ingredients against selected vector mosquitoes. 2007. 39f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universiti Sains Malaysia, 2007.

HERVÉ, J.P.; et al. Arboviroses: Aspectos Ecológicos. In Instituto Evandro Chagas, 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical. Ed. Fundação Serviços de Saúde pública, Belém, v. 1, 529p., 1986.

HUTCHINGS. 2005. Mosquitoes of the Jaú Park and their potential importance in Brazilian Amazonia. *Medical and Veterinary Entomology* 19: 428-441.

LAEMMERT, H.W., FERREIRA, L.C.;TAYLOR, R.M. An epidemiological study of jungle yellow fever in an endemic area in Brazil. **American Journal Tropical Med.** v. 26, n. 6, p. 1-69, 1946.

LOPES, O. S.; et al. Emergency of a new arbovirus disease in Brazil. III. Isolation of Rocio virus from *Psorophora ferox* (Humboldt, 1819). *American Journal Epidemiologic*, v.113, p.122-125, 1981

MITCHELL, C. J.; FORATTINI, O. P.; MILLER, B.R. Vector competence experiments with Rocio virus and three mosquito sp. from the epidemic zone in Brazil. *Revista de Saúde Pública, São Paulo*, v.20, p.171-177, 1986.

PATZ, J. A, et al.; **Human health:** ecosystem regulation of infectious diseases. In: Hassan R.; Scholes, R., Ash, N. editors. *Millennium ecosystem assessment: ecosystems and human well-being—volume 1 (current state and trends)*. Washington: Island Press, p. 391–415. 2005.

SILVA, M.A.N. DA & A.L. LOZOVEI. 1996. Criadouros de imaturos de mosquitos (Diptera, Culicidae) introduzidos em mata preservada na área urbana de Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista bras. Zool.* 13 (4): 1023-1042.

TADEI WP, Thatcher BD, Santos JM, Scarpassa VM, Rodrigues IB, Rafael MS. Ecologic observations on anopheline vectors of malaria in the Brazilian Amazon. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 59:325-335, 1998.

TADEI WP, Thatcher BD. Malaria vectors in the Brazilian amazon: *Anopheles* of the subgenus *Nyssorhynchus*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 42:87-94, 2000.

WARD, R.A. Second Supplement to “A Catalog of the Mosquitoes of the World” 62 (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics*, Salt lake, Utah, v.16, n.3, 1984.