



Universidade Federal do Amapá- UNIFAP
Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical - PPGBio

Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira

Influência de variáveis meteorológicas na riqueza, abundância e diversidade de espécies anofélicas em área rural do Município de Macapá, Amapá, Brasil.

Macapá – AP
2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira

Influência de variáveis meteorológicas na riqueza, abundância e diversidade de espécies anofélicas em área rural do Município de Macapá, Amapá, Brasil.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical como requisito para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Orientador: Dr. Alan Cavalcanti da Cunha.

Co-orientador: Dr. Raimundo Nonato Picanço Souto.

Área de Concentração: Ecologia

Macapá – AP

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central da Universidade Federal do Amapá

Ferreira, Ricardo Marcelo dos Anjos

Influência de variáveis meteorológicas na riqueza, abundância e diversidade de espécies anofélicas em área rural do Município de Macapá, Amapá, Brasil / Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira; orientador Alan Cavalcanti da Cunha. Macapá, 2010.

109 f.

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

1. Malária. 2. *Anopheles* – variáveis meteorológicas. I. Cunha, Alan Cavalcanti da, orient.. II. Fundação Universidade Federal do Amapá.
III. Título.

CDD. 22.ed. 614.532098116

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL
MESTRADO EM BIODIVERSIDADE TROPICAL

Influência de variáveis meteorológicas na riqueza, abundância e diversidade de espécies anofélicas em área rural do Município de Macapá, Amapá, Brasil.

Ricardo Marcelo dos Anjos Ferreira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical da Universidade Federal do Amapá para obtenção do título de Mestre em Biodiversidade Tropical.

Aprovada em 26 de Fevereiro de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Prof.: Dr. Alan Cavalcanti da Cunha
Orientador- Universidade Federal do Amapá- UNIFAP

Prof.: Raimundo Nonato Picanço Souto
Co-orientador- Universidade Federal do Amapá - UNIFAP

Prof. Dr. Ricardo Adaime da Silva
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA-AP

Prof^a. Dra. Rosemary Ferreira de Andrade
Universidade Federal do Amapá- UNIFAP

Prof. Dr. Alvaro Augusto Ribeiro d'Almeida Couto
Faculdade SEAMA

Macapá – AP

2010

Dedico ao meu pai Alfredo (in
memorium), eterna saudade,
e minha mãe Raimunda
pelo amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter dado a oportunidade de estar concluindo o mestrado, e possibilitar o convívio harmonioso com os demais colegas.

Ao meu orientador, prof. Dr. Alan Cavalcanti Cunha e ao meu co-orientador, prof. Dr. Raimundo Nonato Picanço Souto pela orientação e empréstimo do equipamento utilizado em campo.

Aos senhores Raimundo, Luís, Carlão e João da Cruz por ter me acolhido em sua residência e terem compreendido a importância do trabalho na comunidade.

Ao M.Sc. Edmir por ter fornecido os dados meteorológicos necessário no trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, pela oportunidade da realização desse trabalho.

Aos professores do PPGBIO por seus ensinamentos.

À secretária do PPGBIO, Rejane, por sua ajuda durante o mestrado.

Aos colegas e amigos do mestrado, Paulo Silvestro, Ezequiel da Glória de Deus, Érica e Francisco Bocato por sua amizade e sugestões.

Aos meus amigos José Saraiva, Dayse Ferreira e Sérgio pela ajuda em campo e pela amizade.

Aos estagiários (Valdinéia, Joana e Edivaldo) do laboratório de Invertebrados da Universidade Federal do Amapá, pela ajuda e paciência.

Aos professores Arlene Favacho e Bonifácio da E. E. Esther da Silva Virgolino, pela amizade e compreensão.

E por fim, a todas as pessoas que participaram diretamente ou indiretamente da realização deste trabalho.

RESUMO

Os anofelinos são mosquitos pertencentes à ordem Diptera, sub-ordem Nematocera, família Culicidae, sub-família Anophelinae, tribo Anophelini e gênero *Anopheles*. Estes são holometabólicos, sendo que a maioria apresenta hábitos crepusculares e noturnos. As espécies de anofelinos consideradas vetoras primárias de malária humana, no Brasil, são: *Anopheles darlingi*, *An. aquasalis*, *An. albitarsis*, *An. cruzii* e *An. bellator*. O presente trabalho visa caracterizar e analisar a diversidade de *Anopheles* e a interação da riqueza e abundância desses culicídeos com variáveis meteorológicas. O estudo foi realizado na Comunidade São José do Mata Fome (0°12'47,3" N; 50°58'19,8" W), uma área rural de Macapá situada a 15 km da cidade. Foram realizadas coletas mensais, de fevereiro de 2008 a fevereiro de 2009, utilizando duas armadilhas de Shannon com fonte luminosa gerada através de um lampião de gás liquefeito de petróleo, com potência de 300 velas, no horário 18:00 às 24:00, no interior da mata de galeria e próxima ao domicílio. O material coletado foi acondicionado em frascos plásticos (3 cm de diâmetro e 5 cm de altura), e transportados até o laboratório de Invertebrados da Universidade Federal do Amapá, para realização da triagem e a identificação. Os dados meteorológicos foram obtidos pelo Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - NHMET/ IEPA e através de medições locais utilizando termohigrômetro e anemômetro digitais. Para análise de diferença de médias e correlação linear foi utilizado o software Bioestat 5.0 e a diversidade, equitabilidade e dominância calculada pelo software Past. Além disso, foi quantificada a constância, e as análises de regressão linear foram realizadas pelo Office Excel 2007. Foi coletado um total de 6435 exemplares, sendo 4471 (69,48%) capturados no peridomicílio e 1964 (30,52%) na mata, distribuídos em quinze espécies: *An. braziliensis*, *An. darlingi*, *An. marajoara*, *An. nuneztovari*, *An. triannulatus*, *An. oswaldoi* e *konderi*, *An. peryassui*, *An. matogrossensis*, *An. intermedius*, *An. goeldi*, *An. galvoii*, para o peridomicílio e para o ambiente de mata, as mesmas espécies supracitadas, além de *An. mediopunctatus*, *An. nimbus* e *thomasi*, *An. parvus* e *An. rangeli*. A maior quantidade de espécies é do subgênero *Nyssorhynchus*, seguida por *Anopheles* e *Stethomyia*. Houve variação sazonal para *An. braziliensis*, *An. nuneztovari*, *An. darlingi*, *An. marajoara*, *An. peryassui* e *An. intermedius* durante o período de estudo. A atividade horária dos anofelinos mais frequentes apresentou variação em seus picos de abundância. A constância e a dominância desses anofelinos apresentaram diferença entre os dois ambientes. A abundância e a riqueza de *Anopheles* apresentaram uma fraca correlação com a temperatura média, umidade relativa e velocidade do vento, sendo mais bem correlacionadas com a precipitação pluviométrica. Apesar da pequena distância entre os pontos de coleta, ocorreu diferença na estrutura e composição da comunidade de *Anopheles* entre os dois ambientes estudados.

Palavras-chave: Malária; *Anopheles* ; Culicidae; Shannon; variáveis meteorológicas.

ABSTRACT

The anophelines are mosquitoes which belong to order Diptera, sub-order Nematocera, family Culicidae, sub-family Anophelinae, tribe Anophelini and genus *Anopheles*. These are holometabolous, and most presents twilight and night habits. The present work seeks to characterize and to analyze the diversity of *Anopheles* and the interaction of the richness and abundance of those Culicidae with meteorological variables. The study was accomplished in the São José do Mata Fome Community José (0°12'47,3" N; 50°58'19,8" W) located at 15Km from Macapá city. Monthly collections were accomplished from February 2008 to February 2009, using two traps of Shannon in the schedule from 6pm to 12pm, inside the gallery forest and in the peridomiciliary. The meteorological data were obtained by meteorological stations of the Nucleus of Hydrometeorology and Renewable Energies of the Institute of Scientific and Technological Researches of the State of Amapá - NHMET / IEPA and complemented by local measurements, using thermo hygrometric and digital anemometer. For analysis of difference between averages and lineal correlation the software Bioestat 5.0 was used and the diversity, equitability and dominance calculations were made by the software Past. Office Excel 2007 was used for analysis of lineal regression and the constancy index was calculated starting from the data of occurrences of the *Anopheles* species during the collection period. A total of 6435 specimens was collected, being 4471 (69,48%) captured in peridomiciliary and 1964 (30,52%) in the forest, distributed in fifteen species: *An. braziliensis*, *An. darlingi*, *An. marajoara*, *An. nuneztovari*, *An. triannulatus*, *An. oswaldoi* and *konderi*, *An. peryassui*, *An. mattogrossensis*, *An. intermedius*, *An. goeldi*, *An. galvaoi*, for the peridomiciliary and for the forest environment, the same aforesaid species, besides *An. mediopunctatus*, *An. nimbus* and *thomasi*, *An. parvus* and *An. rangeli*. The majority of species belong to the subgenera *Nyssorhynchus*, followed for *Anopheles* and *Stethomyia*. There was seasonal variation for *An. braziliensis*, *An. nuneztovari*, *An. darlingi*, *An. marajoara*, *An. peryassui* and *An. intermedius* during the period of study. The hourly activity of the most frequent anophelines presented variation in their abundance picks. The constancy and the dominance of those anophelines presented difference among the two environment. The abundance and the richness of *Anopheles* presented a weak correlation with the medium temperature, relative humidity and wind speed, which was better correlated with the pluviometric precipitation. In spite of the small distance among the collection points, it presented significant difference in the structure and the community's of *Anopheles* composition among the two environment studied. The obtained results will contribute to the knowledge of the *Anopheles* fauna of the State of Amapá, as well as to evaluate the vectorial capacity and the degree of antropophilia of those species and the influence of meteorological variables in the biology and ecology of those anophelines.

Keywords: Malaria; *Anopheles*; Culicidae; Shannon; meteorological variables.

LISTA DE TABELAS

Tabela-1	Riqueza de <i>Anopheles</i> no peridomicílio ao longo do período de estudo na comunidade São José do Mata Fome.	37
Tabela-2	Riqueza de <i>Anopheles</i> na mata ao longo do período de estudo na comunidade São José do Mata Fome.	38
Tabela-3	Abundância de <i>Anopheles</i> coletados nos ambientes em estudo na comunidade São José do Mata Fome.	39
Tabela-4	Abundância das espécies anofélicas capturados no peridomicílio na comunidade São José do Mata Fome.	44
Tabela-5	Abundância das espécies anofélicas capturadas na mata da comunidade São José do Mata Fome.	45
Tabela-6	Quantitativo de <i>Anopheles</i> capturados com armadilha de Shannon na comunidade de São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.	46
Tabela-7	Distribuição dos exemplares de <i>Anopheles</i> coletados na comunidade São José do Mata Fome, em seus respectivos subgêneros.	46
Tabela-8	Frequência de <i>Anopheles</i> (<i>Nyssorhynchus</i>) no decorrer do período de estudo na comunidade São José do Mata Fome.	46
Tabela-9	Frequência de <i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>) no decorrer do período de estudo na comunidade São José do Mata Fome.	47
Tabela-10	Média dos <i>Anopheles</i> capturados ao longo do período de estudo na comunidade São José do Mata Fome.	47
Tabela-11	Média das espécies de <i>Anopheles</i> capturadas no peridomicílio da comunidade São José do Mata Fome.	48
Tabela-12	Média das espécies de <i>Anopheles</i> capturadas na mata da comunidade São José do Mata Fome.	48
Tabela-13	Frequência dos vetores primários de malária capturados com armadilha de Shannon durante o período de coleta na comunidade São José do Mata Fome.	49

Tabela-14	Comparação entre as frequências de <i>An. darlingi</i> e <i>An. marajoara</i> capturados com armadilha de Shannon no peridomicílio e mata durante o período de coleta.	50
Tabela-15	Somatório dos <i>Anopheles</i> capturados com armadilha de Shannon para cada intervalo horário de coleta, entre fevereiro de 2008 e Janeiro de 2009.	52
Tabela-16	Média e desvio padrão da riqueza de <i>Anopheles</i> capturados entre Fevereiro de 2008 e Janeiro de 2009 para cada intervalo horário no peridomicílio e mata.	53
Tabela-17	Somatório da abundância dos doze meses de coleta das espécies anofélicas mais frequentes para cada intervalo horário no peridomicílio e mata.	55
Tabela-18	Constância de <i>Anopheles</i> coletados no peridomicílio durante o período de estudo.	57
Tabela-19	Constância de <i>Anopheles</i> coletados na mata durante o período de estudo.	58
Tabela-20	Frequência relativa da quantidade de <i>Anopheles</i> contidos na categoria de espécies segundo sua constância.	59
Tabela-21	Quantificação dos componentes ecológicos da comunidade anofélica no peridomicílio durante o período de estudo.	60
Tabela-22	Correlação entre os componentes da diversidade da comunidade de <i>Anopheles</i> no peridomicílio na Comunidade São José do Mata fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.	62
Tabela-23	Quantificação dos componentes ecológicos da comunidade anofélica na mata durante o período de estudo.	65
Tabela-24	Correlação entre os componentes da diversidade da comunidade de <i>Anopheles</i> na mata na Comunidade São José do Mata fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.	68
Tabela-25	Correlação entre os valores das variáveis climáticas da série histórica (1968-2008) com os dados meteorológicos referentes ao período de realização do trabalho.	70

Tabela-26 Correlação da Abundância e riqueza de *Anopheles* com a temperatura média, umidade relativa do ar e velocidade do vento medidos no local de coleta entre fevereiro de 2008 a janeiro de 2009. Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

LISTA DE FIGURAS

Figura-1	a) Comunidade São José do Mata Fome, b) Fonte de abastecimento de água da maioria dos moradores da Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	25
Figura-2	Localização da Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	26
Figura-3	Fitofisionomia da mata de galeria na Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	27
Figura-4	Fitofisionomia do peridomicílio na Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	28
Figura-5	Locais de instalação da armadilha de Shannon: a) Mata e b) Peridomicílio.	29
Figura-6	Coleta de <i>Anopheles</i> dentro de uma armadilha de Shannon utilizando capturador de sucção oral, lanterna e copo coletor.	30
Figura-7	Etapa do acondicionamento do material coletado.	31
Figura-8	Equipamento utilizado no local de coleta para medições das variáveis meteorológicas: a) Termohigrômetro e b) Anemômetro.	32
Figura-9	Curva do coletor no peridomicílio e na mata.	36
Figura-10	Criadouro próximo ao peridomicílio em junho de 2008 na Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	39
Figura-11	Criadouro próximo à mata em junho de 2008 na Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	39
Figura-12	Ocorrência de queimada anterior à coleta do mês de Novembro na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP. a) Proximidade do peridomicílio e b) na borda da mata.	40
Figura-13	Criadouro próximo à mata em novembro de 2008 na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	40
Figura-14	Criadouro próximo do peridomicílio (a) e da mata (b) no mês de dezembro de 2008 na Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.	41

Figura-15	Distribuição logarítmica mensal da abundância dos <i>Anopheles</i> (<i>Nyssorhynchus</i>) presentes no peridomicílio e na mata durante o período de estudo.	42
Figura-16	Distribuição logarítmica mensal da abundância dos <i>Anopheles</i> (<i>Anopheles</i>) presentes no peridomicílio e na mata durante o período de estudo.	43
Figura-17	Distribuição logarítmica da abundância de <i>An. darlingi</i> ao longo do período de coleta.	50
Figura-18	Distribuição logarítmica da abundância de <i>An. marajoara</i> ao longo do período de coleta.	51
Figura-19	Representação gráfica da constância e dominância no peridomicílio.	57
Figura-20	Representação gráfica da constância e dominância na mata.	58
Figura-21	Regressão linear entre diversidade (H') e equitabilidade (J) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	60
Figura-22	Regressão linear entre diversidade (H') e riqueza (α) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	61
Figura-23	Regressão linear entre diversidade (H') e dominância (D) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	63
Figura-24	Regressão linear entre Equitabilidade (J) e a dominância (D) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	64
Figura-25	Regressão linear entre Equitabilidade (J) e riqueza (α) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	64
Figura-26	Regressão linear entre Dominância (D) e riqueza (α) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	65

Figura-27	Regressão linear entre Diversidade (H') e equitabilidade (J) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	66
Figura-28	Regressão linear entre Diversidade (H') e Dominância (D) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	66
Figura-29	Regressão linear entre diversidade (H') e riqueza (α) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	67
Figura-30	Regressão linear entre equitabilidade (J) e dominância (D) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	69
Figura-31	Regressão linear entre equitabilidade (J) e riqueza (α) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	69
Figura-32	Regressão linear entre equitabilidade (J) e riqueza (α) de <i>Anopheles</i> capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.	70
Figura-33	Comparação da temperatura média prevista pela série histórica (1968-2008) com a registrada para o período de coleta (2008-2009).	71
Figura-34	Comparação da Umidade relativa do ar prevista pela série histórica (1968-208) com a registrada para o período de coleta (2008-2009).	71
Figura-35	Comparação da Precipitação prevista pela série histórica (1968-208) com a registrada para o período de coleta (2008-2009).	72
Figura-36	Gráfico de dispersão da Abundância (A) e Riqueza (B) de <i>Anopheles</i> com a temperatura média, registradas na Comunidade São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.	75
Figura-37	Gráfico de dispersão da Abundância (A) e Riqueza (B) de <i>Anopheles</i> com a Umidade relativa do ar, registradas na Comunidade São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.	76

- Figura-38 Gráfico de dispersão da Abundância (A) e Riqueza (B) de *Anopheles* com a velocidade do vento, registradas na Comunidade São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009. 76
- Figura-39 Distribuição da abundância e riqueza de *Anopheles* e precipitação, na escala logarítmica, ao longo do período de coleta (2008-2009). 77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.	16
2	REVISÃO DA LITERATURA.	18
2.1	Taxonomia de <i>Anopheles</i> .	18
2.2	Biologia e ecologia de <i>Anopheles</i> .	18
2.3	Competência vetorial.	20
2.4	Fatores de relevância epidemiológica na transmissão da malária.	22
3	OBJETIVO.	23
3.1	Geral.	23
3.2	Específicos.	23
4	MATERIAIS E MÉTODOS.	24
4.1	Descrição Macrorregional.	24
4.2	Caracterização da área de estudo.	24
4.3	Período de coleta.	26
4.4	Localização dos pontos de coleta.	27
4.5	Método de coleta.	28
4.6	Acondicionamento e identificação do material coletado.	30
4.7	Obtenção dos dados meteorológicos e climáticos.	31
4.8	Análises dos dados.	32
4.8.1	Índices ecológicos.	32
4.8.2	Análise estatística.	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.	35
5.1	Riqueza e abundância de <i>Anopheles</i> .	35
5.2	Variação sazonal de <i>Anopheles</i> .	47
5.3	Distribuição temporal das espécies vetoras de malária humana.	49
5.4	Atividade horária das espécies mais freqüentes de <i>Anopheles</i> .	52
5.5	Constância de <i>Anopheles</i> .	57
5.6	Componentes ecológicos da fauna anofélica na Comunidade São José do Mata Fome.	59
5.6.1	No peridomicílio.	59
5.6.2	Na Mata.	65

5.7	Caracterização do período de coleta segundo a climatologia do Estado.	70
5.8	Correlação dos dados meteorológicos com a abundância e riqueza de <i>Anopheles</i> .	72
6	CONCLUSÕES.	78
7	REFERÊNCIAS	80
	Apêndice-A	87
	Apêndice-B	89
	Apêndice-C	90
	Apêndice-D	91

1 INTRODUÇÃO

A malária é uma doença parasitária, sistêmica, causada por um protozoário do gênero *Plasmodium* (Haemosporidia), transmitida ao homem através da picada do mosquito do gênero *Anopheles* e caracterizada clinicamente por um quadro onde manifesta a tríade sintomática: febre, calafrio e cefaléia (SOUZA *et al.*, 1997).

Aproximadamente 41% da população mundial estão em risco de contrair malária, e, a cada ano, 300 a 500 milhões de casos clínicos são registrados. Mundialmente, em torno de dois milhões de mortes por ano podem ser atribuídas à malária, a metade destes casos, ocorre em crianças com faixa etária abaixo de cinco anos (MARTENS; HALL, 2000).

No Brasil, ocorre o maior número de casos relatados de malária no continente americano, aproximadamente 500 mil casos, sendo que 99% destes se concentram na região Amazônica. Esta doença afeta principalmente pessoas de baixa renda e que vivem em áreas rurais onde é precário ou inexistente o atendimento médico (WHO, 2004).

Atualmente são conhecidas cerca de 150 espécies de plasmódios causadoras de malária em diferentes hospedeiros vertebrados. No entanto, apenas quatro espécies são parasitas do homem. São elas: *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae* e *P. ovale* (BRAGA; FONTES, 2002). O homem apresenta resistência a infecção de plasmódios de outros mamíferos, aves ou répteis. Entretanto, somente *P. malariae* infecta outros animais (chimpanzés e símios americanos) em condições naturais (REY, 2002).

A transmissão natural da malária ao homem se realiza quando a fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*, parasitada com esporozoítos em suas glândulas salivares, inocula estas formas infectantes durante o repasto sanguíneo. As fontes naturais de infecção humana para o mosquito são pessoas doentes (com malária) ou mesmo indivíduos assintomáticos que albergam as formas sexuadas do parasito. Menos frequentemente, a infecção malárica pode ser transmitida acidentalmente através de transfusão sanguínea, compartilhamento de seringas contaminadas e acidentes de laboratório (BRAGA; FONTES, 2002).

Os diferentes níveis de endemicidade da malária são determinados por vários fatores que interferem na dinâmica de transmissão dessa doença, dentre eles:

fatores biológicos (interação vetor, homem e parasito), ecológicos (condições ambientais), socioculturais (atitudes e os comportamentos dos agrupamentos humanos), econômicos e políticos (BRAGA; FONTES, 2002).

Segundo Tadei *et al.* (1988), estudos entomológicos possibilitam o conhecimento da diversidade e do índice epidemiológico das espécies de *Anopheles*, permitindo avaliar o nível de vulnerabilidade de uma determinada área e quantificar os fatores de risco.

Neste contexto, a realização desse trabalho visa suprir uma lacuna sobre o grau de interferência de variáveis meteorológicas sobre a dinâmica das populações de *Anopheles*. Além disso, a caracterização das espécies anofélicas e seu comportamento ao longo do período em estudo irão contribuir para o conhecimento da diversidade desses culicídeos no Estado do Amapá, visando, com isso, subsidiar as medidas de controle desses vetores com relação à transmissão de malária.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Taxonomia de *Anopheles*

Os anofelinos são mosquitos pertencentes à ordem Diptera, sub-ordem Nematocera, família Culicidae, sub-família Anophelinae, tribo Anophelini e gênero *Anopheles* (BUSTAMANTE, 1957; FORATTINI, 2002), apresentam aspecto não hirsuto, escutelo arredondado na margem posterior e pousam obliquamente ao substrato (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998). Atualmente a sub-família Anophelinae é composta por três gêneros: *Anopheles*, *Bironella* e *Chagasia*. O gênero *Bironella* se distribui apenas pela região australiana; *Chagasia* tem distribuição neotropical e o gênero *Anopheles* tem distribuição cosmopolita (FORATTINI, 2002).

O gênero *Anopheles* apresenta aproximadamente 517 espécies distribuídas nas regiões tropicais e temperadas do mundo. Deste montante, aproximadamente 70 espécies são consideradas vetores de protozoários da malária humana. No Brasil, o gênero *Anopheles* compreende em torno de 54 espécies agrupadas em cinco subgêneros: *Nyssorhynchus* Blanchard, 1902, *Kerteszia* Theobald, 1905, *Stethomyia* Theobald, 1902, *Lophopodomyia* Antunes, 1937 e *Anopheles* Meigen, 1818 (MARCONDES, 2001)

2.2 Biologia e ecologia de *Anopheles*

Estes insetos são holometabólicos, ou seja, passam por quatro estágios: ovo, larva (com quatro ínstaras), pupa e adulto. As fases de ovo, larva e pupa desenvolvem-se em águas doces dormentes ou com suave correnteza, podendo algumas espécies ocorrer também em águas salinas, como *Anopheles aquasalis* (MARCONDES, 2001).

Em cada postura são liberados cerca de 200 ovos. Estes possuem flutuadores laterais e são depositados isoladamente na superfície da água ou sobre a vegetação, cujo período de eclosão dos mesmos é em torno de dois a três dias dependendo da espécie e da temperatura. As larvas de *Anopheles* apresentam o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, aparelho bucal mastigador-sugador, abdome com oito segmentos, sendo o sifão respiratório ausente no oitavo segmento.

As pupas têm aspecto de vírgula e apresenta o corpo dividido em cefalotórax e abdome, coberto por cerdas. Apresentam trombetas respiratórias pequenas, curtas e parcialmente alargadas por uma fenda, que termina na sua região basal (FORATTINI, 2002; CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

Na fase adulta, os anofelinos se caracterizam morfológicamente por apresentarem o mesonoto um pouco mais alongado e parcialmente achatado e o escutelo com sua margem posterior arredondada, diferente de outros gêneros que apresentam o aspecto trilobado, exceto no gênero *Chagasia*. Suas asas apresentam manchas aparentes, diferente de outros culicídeos. Apresentam palpos maxilares longos, sendo que nas fêmeas equivalem ao comprimento da probócida, sendo que em outros gêneros não excedem mais que um quinto da mesma (FORATTINI, 2002).

A maioria dos anofelinos apresenta hábitos crepusculares e noturnos. Movidos pela necessidade de um repasto sanguíneo, as fêmeas partem em busca de fontes alimentares: animais ou o homem. As espécies que buscam preferencialmente ou unicamente sangue de animais (mamíferos, aves etc.) são denominadas zoófilas, enquanto que as que picam freqüentemente ou preferencialmente o homem são chamadas de antropófilas, sendo esta uma condição essencial para os anofelinos serem bons vetores de malária humana. Durante o dia, voam para lugares onde ficam ao abrigo da luz excessiva, do vento e dos inimigos naturais. Nestes abrigos encontram também maior grau de umidade durante as horas quentes do dia (REY, 2002; BRASIL, 1995).

As larvas de culicídeos não são adaptadas a viver em ambiente com água lótica, até mesmo as espécies encontradas em rios, riachos, córregos e outros corpos d'água. No entanto, as espécies de *Anopheles*, possuem forte tigmotropismo, ou seja, tendência de aderirem a pedras e outros objetos, o que facilita a sua resistência a eventuais correntes (BATES, 1949).

Na região Amazônia, *An. triannulatus* foi coletado em poças e lagoas dotadas de vegetação e ensolaradas (CERQUEIRA, 1961). No Estado do Maranhão, *An. triannulatus*, *An. galvoii*, *An. albitarsis* e *An. aquasalis* foram encontrados nas duas estações, porém com maior freqüência na chuvosa, sendo que *An. triannulatus* teve maior incidência no final do período chuvoso, ao contrário do que ocorreu com as outras espécies que alcançaram o seu pico em fevereiro (XAVIER; REBÊLO, 1999).

An. aquasalis Curry, 1932, possui preferência por água com certa salinidade para sua reprodução, sendo geralmente responsável pela transmissão da malária em áreas litorâneas. Os criadouros desse anofelino são coleções de águas paradas e salobras, de tamanho pequeno ou médio, transitórias ou permanentes, ensolaradas ou parcialmente sombreadas, que ocorrem nas áreas de baixadas litorâneas (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

O processo de sobrevivência de uma população ou parte dela, em ambientes antropizados, pode estar vinculado com a capacidade de se domiciliar (LOPES; LOZOVEI, 1995). Esta é resultado da interação de fatores tanto biológico- naturais como antropogênicos (GOMES, 1986). Lopes *et al.* (1993) realizaram levantamentos de espécies de culicídeos que procriavam em criadouros naturais e artificiais, e encontram, entre outras espécies, *Anopheles albitarsis*, *An. strodei*, *An. argyritarsis* e *An. triannulatus*.

Segundo Dajov (2005), os elementos do clima que desempenham uma função ecológica são numerosos, sendo os principais a temperatura, a umidade, a pluviosidade, a iluminação e o fotoperíodo. Outros, como o vento, apresenta uma importância menor, mas em certos casos, podem ter um papel significativo.

2.3 Competência vetorial

A capacidade de um vetor transmitir determinado patógeno é uma interação complexa de muitos fatores, incluindo a densidade do vetor e do hospedeiro, frequência de hematofagia e a competência de transferir o patógeno, em combinação com as variáveis ambientais (BLACK; MOORE, 1996). A sobrevivência do vetor também se torna um fator importante na avaliação da capacidade vetorial, pois quanto maior a sobrevivência das fêmeas, maiores são as probabilidades dessas se infectarem por agentes patogênicos (FERNANDEZ; FORATTINI, 2003).

No Brasil, cinco são as espécies de anofelinos consideradas como vetoras primárias de malária, três pertencentes ao sub-gênero *Nyssorhynchus* (*Anopheles darlingi*, *An. aquasalis*, e *An. albitarsis* e duas pertencentes ao sub-gênero *Kerteszia*: *An. cruzii* e *An. bellator* (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998). O subgênero *Nyssorhynchus* inclui alguns dos mais importantes vetores de parasitos da malária humana na América Central e Sul (FORATTINI, 2002).

Forattini *et al.* (1999) destacam que algumas espécies de anofelinos do subgênero *Kerteszia* são responsáveis pela transmissão do protozoário causador da malária nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Anopheles (Kerteszia) cruzii (Dyar e Knab, 1908) é o principal vetor nos Estados do Sul e do Sudeste brasileiro. Esse anofelino também é chamado de vetor da malária-bromélia, devido ao fato de suas fases imaturas se desenvolverem nas águas acumuladas nas folhas das bromélias (DEANE; FERREIRA NETO; SITÔNIO, 1968). Esse culicídeo foi “incriminado” como vetor da malária na Região de Mata Atlântica (BRANQUINHO *et al.*, 1997). Essa espécie possui capacidade de adaptação, com potencial sinantrópico comparada a outras espécies de mosquitos (FORATTINI *et al.*, 2000).

O principal transmissor de malária no Brasil é o mosquito *An. darlingi*. Ele tem como criadouro coleções de águas límpidas, com certa profundidade, sombreadas, dotadas de vegetação flutuantes ou emergentes e pobres em sais e matéria orgânica, também é considerado o principal vetor da região Amazônica. Sua sazonalidade está relacionada ao nível das águas dos rios e aos períodos de chuvas e secas. O aumento das chuvas resulta em uma elevação da quantidade de mosquitos, ocasionando ondas epidêmicas. Entretanto, as fortes chuvas podem arrastar os mosquitos para locais inapropriados para sua sobrevivência, destruindo os criadouros, o que ocasiona um declínio da incidência de malária. Assim, o período com maior densidade de culicídeos coincide com a estabilidade dos criadouros, logo após as fortes chuvas (FORATTINI, 2002).

Em pesquisa realizada no município de Rorainópolis, Roraima, foram encontradas larvas de *An. darlingi* em áreas sombreadas, sendo que em locais desmatados eram menos propensos a esta espécie. Em alguns locais que já haviam sofrido processo de degradação há mais tempo, observou-se o reaparecimento desse vetor, pois o crescimento de vegetação secundária, tais como *Cecropia sp.*, possibilitava a criação de um ambiente favorável ao seu desenvolvimento (BARROS, 2005).

Voorham (2002) em estudos realizados na localidade de São Raimundo do Pirativa, Município de Santana, Amapá, observou que *An. darlingi* e *An. marajoara* foram as espécies mais amplamente coletadas. A abundância de *An. darlingi* foi acentuada no final da estação chuvosa, enquanto que a quantidade de *An. marajoara* foi razoavelmente constante ao longo do estudo.

Lopes e Lozovei (1995) coletaram poucas larvas de *An. fluminensis*, *An. intermedius* e *An. triannulatus* em ambientes com reduzida mata ciliar, podendo esse fato estar relacionado com exigências fisiológicas e comportamentais dessas espécies, pois as mesmas apresentaram um baixo potencial sinantrópico em ambiente com alto grau de devastação. Também foi observado que formas imaturas de *An. (Nyssorhynchus)*, apresentou alta densidade em ambiente antropizado, demonstrando, com isso, uma razoável capacidade de colonização em ambientes alterados.

Em estudos sobre a ecologia de culicídeos em áreas do Parque Estadual Serra do Mar, Estado de São Paulo, observou-se maior abundância de *An. fluminensis*, que prefere áreas de florestas com clareiras com a presença da atividade humana, seguida de *An. cruzii* e *An. oswaldoi* (GUIMARÃES *et al.*, 2000).

2.4 Fatores de relevância epidemiológica na transmissão da malária

Na dinâmica das doenças infecciosas na Amazônia existem vários aspectos a serem avaliados, tais como os fatores socioeconômicos (migrações, habitação, densidade populacional e renda), ambientais (hidrologia, clima, topografia e vegetação), biológicos (ciclo de vida dos vetores e dos agentes patológicos e imunidade da população) e médico-sanitário, relativo à efetividade do sistema de saúde (MS/ FUNASA, 2002).

Os fatores ambientais mais relevantes na transmissão da malária são climáticos e meteorológicos (temperatura, precipitação e umidade relativa), hidrológicos (escoamento de superfície, interceptação de precipitação, evapotranspiração e vazão fluvial) e ecológicos (fisionomia vegetal, presença de solos com drenagem deficiente e alterações na cobertura terrestre) (BARROS, 2005).

A incidência de malária na Amazônia sofre variações com as estações do ano. Nesta região a temperatura é praticamente estável e com variação nos índices de umidade conforme a época do ano. Desse modo, o ritmo de propagação da malária está relacionado com as chuvas, sendo que o período de estiagem ocasiona uma diminuição na proliferação de mosquitos e conseqüentemente um decréscimo do número de casos dessa doença (WYSE; BEVILACQUA; RAFIKOV, 2006).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- Caracterizar e analisar a diversidade de *Anopheles* e a interação da riqueza e abundância desses culicídeos com as variáveis meteorológicas na comunidade São José do Mata Fome.

3.2 Específicos

- Listar as espécies de *Anopheles* capturadas no peridomicílio e na mata;
- Analisar a riqueza, abundância e constância das espécies de *Anopheles*;
- Estimar a diversidade, equitabilidade e a dominância das espécies anofélicas no ambiente domiciliar e silvestre;
- Analisar a influência da temperatura, precipitação pluviométrica, umidade relativa e velocidade do vento na abundância e na riqueza das espécies de *Anopheles*.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Descrição Macrorregional

O Estado do Amapá abrange uma área que se estende do 4° latitude Norte a 1° de latitude Sul. Esta região corresponde a 140.276 Km², ou seja, 1,65% da área do Brasil. O clima segundo a classificação climática de Koppen é do tipo Af. Esta classificação microclimática caracteriza a área como de clima tropical úmido, com chuvas em todas as estações e temperatura média no mês mais frio acima de 18°C (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2002).

A estação menos chuvosa é de curta duração, sendo a precipitação pluviométrica de aproximadamente 27 mm no mês mais seco (outubro). A estação chuvosa se estende do mês de dezembro a maio, sendo que no mês mais chuvoso o índice pluviométrico atinge aproximadamente 414 mm (JESUS; GONÇALVES; OLIVEIRA, 2000).

O mês mais quente da região Amazônica é outubro, cuja variação média compensada ocorre entre 18°C a 29°C, da temperatura média mínima, de 10°C a 26°C e da temperatura média máxima, de 25°C a 35°C (SUDAM, 1984). Segundo Vianello (1991), as altas temperaturas reinantes estão associadas à intensa radiação solar incidente na região, embora grande parte da energia seja convertida em calor latente de evaporação.

O clima atual da região Amazônica é uma interação de vários fatores, sendo que o mais importante é a disponibilidade de energia solar, através do balanço de energia. Em relação ao regime térmico, o clima é quente, com temperaturas médias anuais variando entre 24° e 26°C (MOURA et al., 2004). Segundo Souza *et al.* (2009), a característica intrínseca do clima nesta região é a presença de um amplo espectro de variações da atividade convectiva tropical e da precipitação.

4.2 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na comunidade São José do Mata Fome (0°12'47,3" N; 50°58'19,8" W) uma área rural de Macapá situada a 15 Km da cidade (Figura 1a e 2). Esta possui em torno de 18 casas, sendo que apenas 12 são constantemente

ocupadas, 5 ocupadas esporadicamente, geralmente nos finais de semana, e 1 não ocupada. As casas são de madeira, apenas uma não possui iluminação elétrica. A água utilizada nos domicílio é obtida pela maioria através de uma rede de distribuição interligada a um poço artesiano construído pela Companhia de Água e Esgoto do Amapá - CAESA (Figura 1b), mas existem casas que utilizam poço amazonas.

Não existe na comunidade coleta do lixo, sendo o mesmo queimado pela grande maioria dos moradores e os dejetos são eliminados em fossas rudimentares. Os problemas de saúde mais comuns são verminoses, gripe, diarréia, sarampo e catapora. Segundo informações cedidas pelos moradores, houve poucos casos de malária na comunidade. Acredita-se que estes são de origem externa, sendo contraída na cidade de Macapá ou comunidades vizinhas.

A renda familiar é em torno de um salário mínimo e o principal modo de subsistência é a criação de galinha, pato, porco, búfalo, gado comum. Todas essas informações foram obtidas a partir da aplicação de um questionário (Apêndice A) na referida comunidade.



Figura 1- a) Comunidade São José do Mata Fome, b) Fonte de abastecimento de água da maioria dos moradores da Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Apesar da escassez de informações sobre os casos de malária nesta comunidade, a escolha por esta área foi baseado na quantidade de espécies de *Anopheles* encontrada por Bergo et al.(2007), que foram em torno de dez espécies. Como a temática central do trabalho é a diversidade de *Anopheles*, optou-se por

esta localidade em relação a outras áreas que apresentam casos registrados de malária, mas que possui poucas espécies.

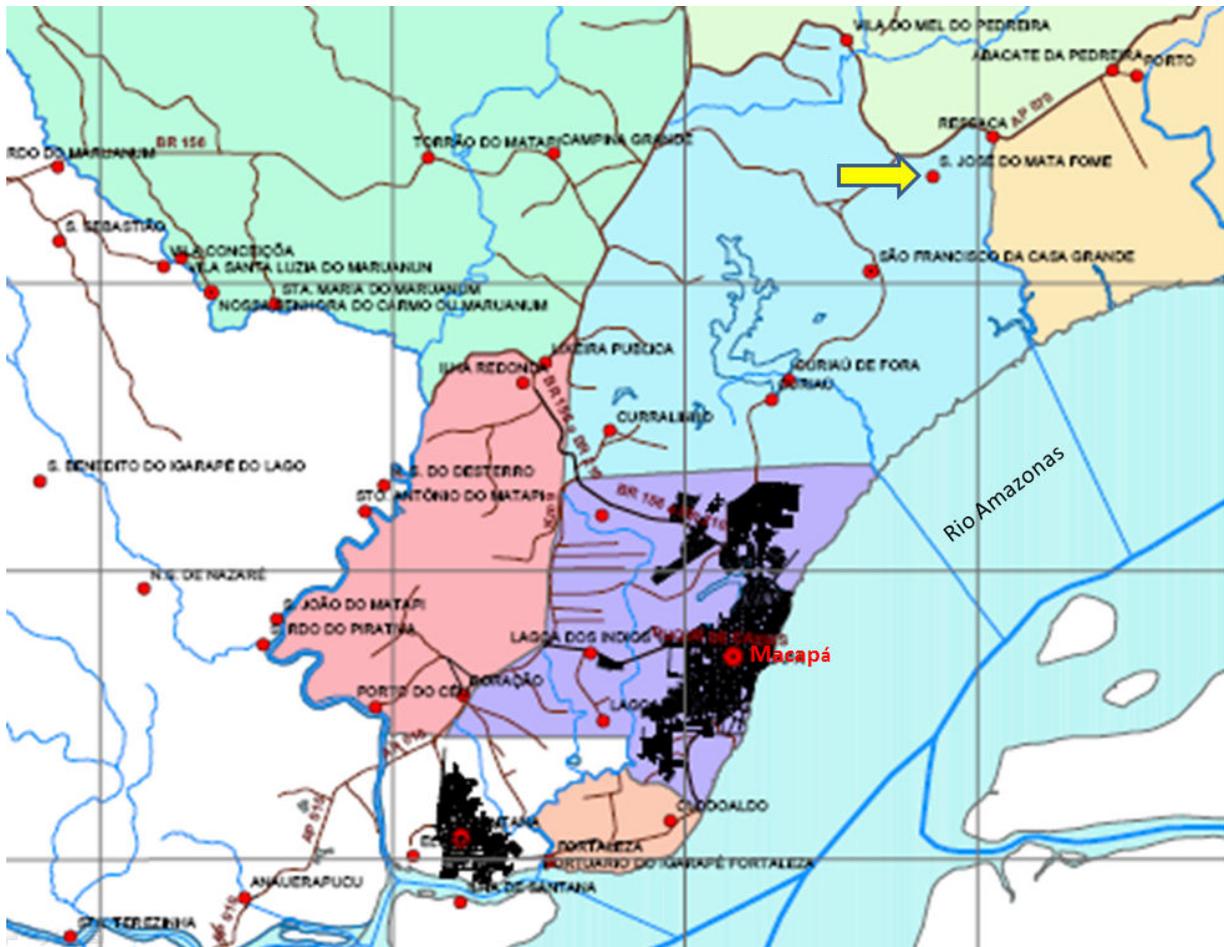


Figura 2- Localização da comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente – Divisão de Geoprocessamento e centro Estadual de usuários.

4.3 Período de coleta

As coletas ocorreram de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009, com periodicidade mensal, sendo realizadas em três dias consecutivos de coleta em cada mês. O esforço amostral totalizou trinta e seis dias. Estas foram realizadas no período de lua nova com duração de seis horas cada, com início às 18:00 horas e término às 24:00 horas, divididos em doze intervalos amostrais de trinta minutos cada, completando no total 216 horas.

4.4 Localização dos pontos de coleta

Para análise da diversidade de *Anopheles* e a influência das variáveis meteorológicas sobre a riqueza e abundância de *Anopheles* foram utilizados dois ambientes caracterizados por diferentes feições: mata de galeria e peridomicílio, distantes entre si por aproximadamente 223 metros.

- a) Mata de galeria (N 00°12'45,0" e W050°58'22,4"). Este ponto foi denominado genericamente de mata. Apresentam árvores de médio porte entre quinze a vinte metros de altura, o solo é arenoso. Este ambiente não é contínuo, sendo delimitado por um lago e um ambiente de cerrado. Esta área vem sofrendo um processo de antropização devido a derrubada de árvores para instalação de habitações e criação de animais (Figura 3).



Figura 3- Fitofisionomia da mata de galeria na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

- b) Peridomicílio (N00°12'47,2" e W050°58'29,5"). Localizado na parte externa da residência que é ocupada de forma permanente. A área em seu entorno é

delimitada pelo ambiente de cerrado e por buritizais que margeiam o lago próximo (Figura 4).



Figura 4- Fitofisionomia do peridomicílio na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

4.5 Método de coleta

Foram utilizadas simultaneamente duas armadilhas de Shannon, uma instalada dentro do ambiente de mata, situado a 50 metros de sua borda (Figura 5a) e a outra na proximidade do domicílio (Figura 5b). Esta armadilha foi descrita em 1939 por Shannon e consiste de uma tenda de tecido fino contendo como fonte de atração, isca humana ou animal ou uma fonte luminosa (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998). No experimento foi usada, nas armadilhas, uma fonte luminosa gerada através de um lampião de gás liquefeito de petróleo com potência de 300 velas.



Figura 5- Locais de instalação da armadilha de Shannon: a) Mata e b) Peridomício.

Cada armadilha foi operada por apenas uma pessoa no período das 18:00 h às 24:00 h, sendo que este período estava dividido em doze intervalos horários de trinta minutos cada um. A cada três horas de coleta ocorria a troca de operador de um ambiente para outro. No dia seguinte, a pessoa que estava no início da coleta, em determinado ambiente, era a mesma que estava no final da coleta, para o mesmo ambiente, no dia anterior, sendo o mesmo procedimento realizado no dia seguinte. Essa sequência de troca foi necessária para evitar o efeito de atratividade que o operador possa exercer durante o processo de captura.

Os anofelinos foram coletados no interior da armadilha de Shannon com auxílio de um capturador de sucção oral, também chamado de capturador de Castro, e posteriormente inseridos em copos coletores (10 cm de altura e 7cm de diâmetro) previamente etiquetados (ambiente e horário), sendo que estes eram trocados a cada 30 minutos de coleta (Figura 6). O uso de lanterna foi necessário para facilitar a busca por *Anopheles*, no interior da armadilha, em áreas pouco iluminadas.



Figura 6- Coleta de *Anopheles* dentro de uma armadilha de Shannon utilizando capturador de sucção oral, lanterna e copo coletor.

4.6 Acondicionamento e identificação do material coletado

Os anofelinos capturados foram mortos no interior dos copos coletores utilizando uma solução de acetato de etila, e posteriormente acondicionados em tubo de plástico com 3cm de diâmetro e 5cm de altura (frasco de filme fotográfico) com informações relacionadas ao tipo de ambiente e horário de coleta (Figura 7).

No processo de acondicionamento do material coletado, realizou-se o seguinte procedimento: primeiramente, os exemplares de *Anopheles* foram colocados no frasco plástico, contendo previamente naftalina pilada (Figura 7a), em cima de um pedaço de papel toalha cortado com formato circular com o mesmo diâmetro do frasco (Figura 7b). Após esta etapa, quando todos os anofelinos coletados de um determinado horário foram depositados dentro do frasco, colocou-se outro pedaço de papel toalha por cima destes, seguido de uma fina camada de algodão, e posteriormente outro pedaço de papel (Figura 7c-e). Este procedimento foi realizado para o material coletado do horário seguinte. Ao final do último horário, colocou-se uma camada de algodão para completar o espaço vazio dentro do frasco, que foi tampado (Figura 7f).

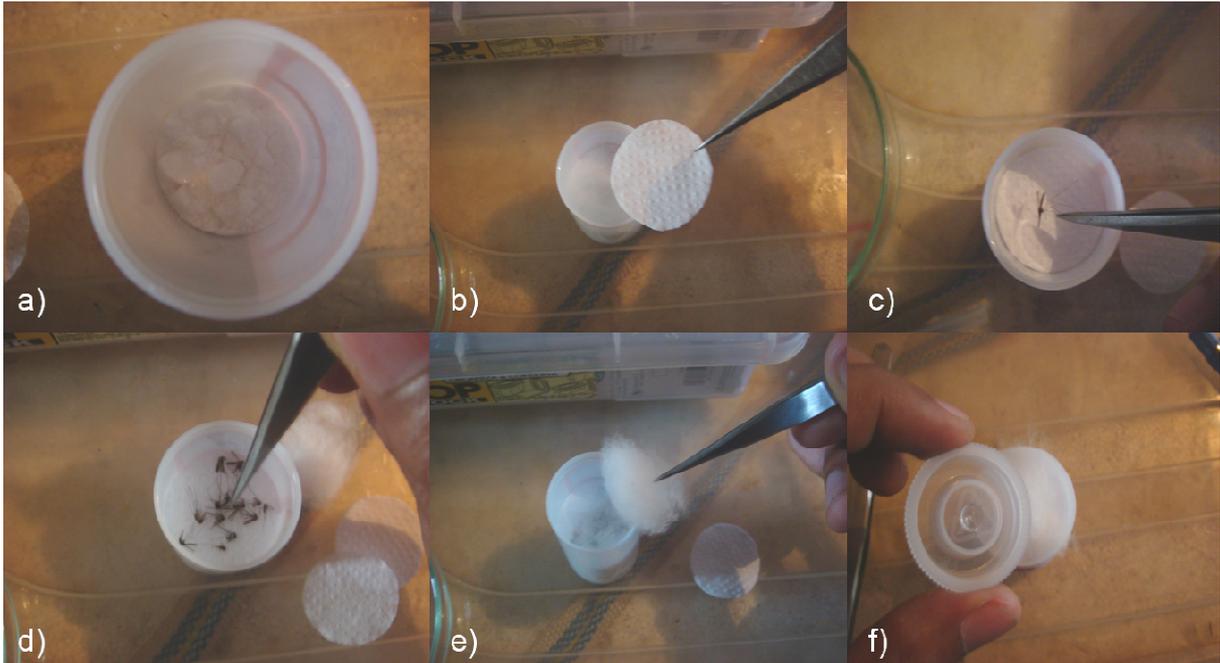


Figura 7- Etapa do acondicionamento do material coletado.

Após o acondicionamento, os culicídeos foram transportados até o laboratório de Invertebrados da Universidade Federal do Amapá, onde foi realizada a triagem e identificação do material amostrado. A identificação das espécies capturadas foi efetivada a partir da observação direta dos caracteres morfológicos externos, com auxílio de chaves dicotômicas, baseada nos trabalhos de Faran e Linthicum (1981), utilizando microscópio estereoscópico. Os exemplares danificados foram identificados até a categoria de gênero.

4.7 Obtenção dos dados meteorológicos e climáticos

Foram realizadas medições de temperatura média, umidade relativa do ar e velocidade do vento, no ambiente de mata e no peridomicílio, com auxílio de um termohigrômetro (Figura 8a) e anemômetro (Figura 8b), durante todos os dias de coletas e para cada intervalo amostral. A medição com o termohigrômetro foi realizada a uma distância de cinco metros da armadilha de Shannon e o anemômetro era posicionado a um metro da mesma e sempre na mesma posição.

Os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos no Núcleo de Hidrometeorologia e Energias Renováveis do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – NHMET / IEPA, através da Estação

Meteorológica (INFRAERO), localizada no Aeroporto Internacional de Macapá ($0^{\circ}02'54,53''N$ e $51^{\circ}04'15,63''W$).

A série histórica climatológica (temperatura média, umidade relativa e precipitação) do período de 1968 a 2008 foi obtido da Estação Convencional de Superfície do INMET, localizada no Distrito de Fazendinha ($0^{\circ}02'42,36''S$ e $51^{\circ}06'35,64''W$).

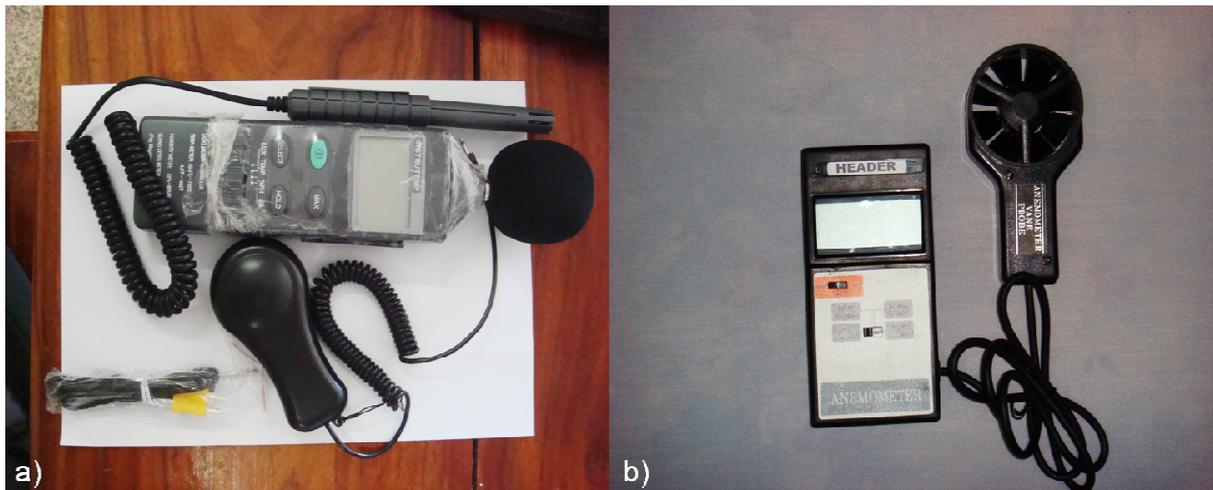


Figura 8 – Equipamentos utilizados no local de coleta para medições das variáveis meteorológicas: a) Termohigrômetro e b) Anemômetro.

4.8 Análises dos dados

4.8.1 Índices ecológicos

Abundância é obtida através da simples contagem de indivíduos em determinado ambiente. Enquanto a riqueza é relacionada ao número de espécies encontradas. Houve uma comparação gráfica do número acumulado de espécies capturadas, nos dois ambientes de estudo, para cada mês de coleta (curva do coletor). Além disso, foram observados o volume d'água e a presença de possíveis predadores de larvas de *Anopheles*, nos criadouros próximos aos locais de coleta.

O índice de dominância usado foi de Berger e Parker (SOUTHWOOD, 1978), que consiste numa comparação entre a prevalência de determinada espécie capturada em relação ao total de indivíduos coletados. Este índice é determinado pela seguinte equação:

$$d = N_{\text{máx}} / N_t \quad (1)$$

$N_{\text{máx}}$: Número de exemplares capturados na espécie mais freqüente; e

N_t : Total de exemplares coletados para todas as espécies.

A constância das espécies nos ambientes foi calculada segundo o índice C (DAJOV, 1973), para cada ambiente. A fórmula desse índice está descrita abaixo:

$$C = p(100)P \quad (2)$$

p é o número de coletas contendo a espécie estudada; e

P é o número de coletas efetuadas.

De acordo com o valor registrado por este índice, as espécies são classificadas nas seguintes categorias:

Espécies constantes ou dominantes (x): presentes em mais de 50% das coletas;

Espécies acessórias ou comuns (y): presentes em 25 a 50% das coletas;

Espécies acidentais ou raras (z): presentes em menos de 25% das coletas.

A diversidade foi calculada para cada ambiente, através do índice de Shannon (KREBS, 1998). Este é determinado pela seguinte equação:

$$H = \sum(p_i)(\ln p_i) \quad (3)$$

H = índice de Diversidade de Shannon

p_i = Proporção da amostra que pertence a espécie i .

A equitabilidade expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies. Esta foi calculada pelo índice de Pielou, cuja fórmula é:

$$J = H' / H'_{\text{máx}}$$

H' = É o valor da diversidade calculada.

$H'_{\text{máx}}$: É a diversidade máxima possível, quando a abundância de todas as espécies é a mesma. Sendo calculado por:

$$H'_{\text{máx}} = \log S \quad (4)$$

S = O número total de espécie.

A diversidade, equitabilidade e a dominância foram calculados utilizando o software PAST (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

4.8.2 Análise estatística

Foi utilizado o teste de Student (teste t) para análise de diferença de média entre os parâmetros adotados. E para quantificar o nível de associação entre as variáveis de interesse utilizou-se o teste de correlação de Pearson. Os dados para realização de ambos os testes foram inseridos no escoro do software Biostat 5.0 (AYRES *et al.*, 2007) adotando para este teste um índice de significância de 0,05. Para atender os pré-requisitos destes, utilizou-se o teste de normalidade D'agostino para verificar se os dados utilizados apresentam uma distribuição normal ou simétrica. Quando estes dados não apresentavam tal distribuição eram transformados para escala logarítmica, com intuito de normalizar os dados para serem aplicados nos testes supracitados e para facilitar a visualização dos mesmos.

As análises de regressão linear, entre as duas variáveis analisadas, foram realizadas pelo Office Excel 2007, resultando na equação linear que explica o fenômeno em questão acompanhada do índice de determinação da mesma (R^2).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Riqueza e abundância de *Anopheles*

No peridomicílio foram observadas onze espécies: *Anopheles braziliensis* Chagas, 1907, *An. darlingi* Root, 1926, *An. marajoara* Galvão e Damasceno, 1942, *An. nuneztovari* Gabaldón, 1940, *An. triannulatus* Neiva e Pinto, 1922, *An. oswaldoi* Peryassú, 1922 e *konderi* Galvão e Damasceno, 1942, *An. peryassui* Dyar e Knab, 1908, *An. mattogrossensis* Lutz e Neiva, 1911, *An. intermedius* Peryassú, 1908, *An. goeldii* Rozeboom e Gabaldon, 1941 e *An. galvaoi* Causey Deane e Deane, 1943 (Tabela 1). Na mata foram encontradas as mesmas espécies do peridomicílio, além de *An. mediopunctatus* Lutz, 1903, *An. nimbus* Theobald, 1902 e *thomasi* Shannon, 1933, *An. parvus* Chagas, 1907 e *An. rangeli* Gabaldón Cova Garcia e Lopez, 1940 (Tabela 2).

A Figura 9 mostra a curva do coletor para o peridomicílio e a mata. Observa-se que no peridomicílio, os dois primeiros meses acrescentaram sete espécies, com pequeno acréscimo no mês seguinte, fazendo com que a curva praticamente se estabilize, voltando a ascender em agosto e setembro de 2008 e janeiro de 2009. A média mensal do número de espécies foi $8,6 \pm 1,9$.

Na mata, logo nos dois primeiros meses de coleta foram adicionados dez espécies, com acréscimo, de menor intensidade, para os dois meses seguintes. Ocorreu uma estabilidade na curva a partir de maio a agosto de 2008, com pequeno aumento para os meses de setembro e outubro de 2008 e janeiro de 2009. A média mensal do número de espécies foi $12,1 \pm 2,4$.

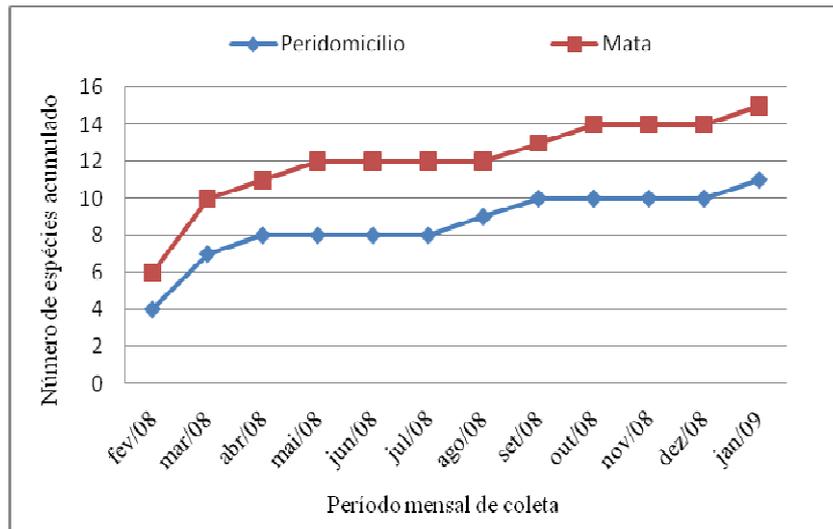


Figura 9: Curva do coletor no peridomicílio e na mata na Comunidade São José do Mata Fome.

No ambiente de mata foi observada uma maior riqueza durante todos os meses de coleta em comparação ao peridomicílio, sendo significativa esta diferença ($t=-2,7334$ e $p=0,0121$). Esta diferença já era esperada pois o ambiente silvestre oferece uma diversidade de microhabitat e alimento maior do que o ambiente antropizado.

As coletas resultaram no total de 6435 exemplares de *Anopheles*, sendo 4.471 (69,48%) capturados no peridomicílio e 1.964 (30,52%) na mata. Em relação ao total de *Anopheles* capturados nos dois ambientes, observou-se que os meses com maior abundância foram agosto de 2008 e janeiro de 2009 e os de menor abundância foram novembro e dezembro de 2008, conforme a Tabela 3.

Tabela 1: Riqueza de *Anopheles* no peridomicílio ao longo do período de estudo na Comunidade São José do Mata Fome.

Espécie	Fev/08	Mar/08	Abr/08	Mai/08	Jun/08	Jul/08	Ago/08	Set/08	Out/08	Nov/08	Dez/08	Jan/09
<i>An. braziliensis</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>An. darlingi</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>An. marajoara</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>An. nuneztovari</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>An. triannulatus</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>An. peryassui</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>An. mattogrossensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. intermedius</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>An. goeldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>An. galvaoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Total</i>	4	5	5	5	6	5	7	7	4	4	0	9

1: Presença e 0: Ausência

Tabela 2: Riqueza de *Anopheles* na mata ao longo do período de estudo na Comunidade São José do Mata Fome.

Espécie	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09
<i>An. braziliensis</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>An. darlingi</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>An. marajoara</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>An. nuneztovari</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>An. triannulatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>An. peryassui</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>An. mattogrossensis</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>An. intermedius</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>An. mediopunctatus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>An. nimbus e thomasi</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. goeldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>An. parvus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. galvaoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>An. rangeli</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	6	8	10	11	8	8	10	9	8	5	1	11

1: Presença e 0: Ausência

Tabela 3: Abundância de *Anopheles* coletados nos ambientes em estudo na Comunidade São José do Mata Fome.

Ambiente	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09	Total
Peridomicílio	30	36	104	195	530	243	1275	422	270	35	0	1331	4471
Mata	97	38	80	70	93	120	277	208	237	22	2	720	1964
Total	127	74	184	265	623	363	1552	630	507	57	2	2051	6435

No mês de junho, considerado como de transição climática (SOUZA et al, 2009; AMANAJÁS; CUNHA, 2010), verificou-se que os criadouros próximos ao peridomicílio (Figura 10a e b) e da mata (Figura 11a e b) estavam cheios, criando, com isso, condições favoráveis ao desenvolvimento dos anofelinos. Este aspecto dos criadouros observados em junho se assemelha com o observado em agosto de 2008 e janeiro de 2009, o que venha a contribuir para maior abundância de *Anopheles* neste período.

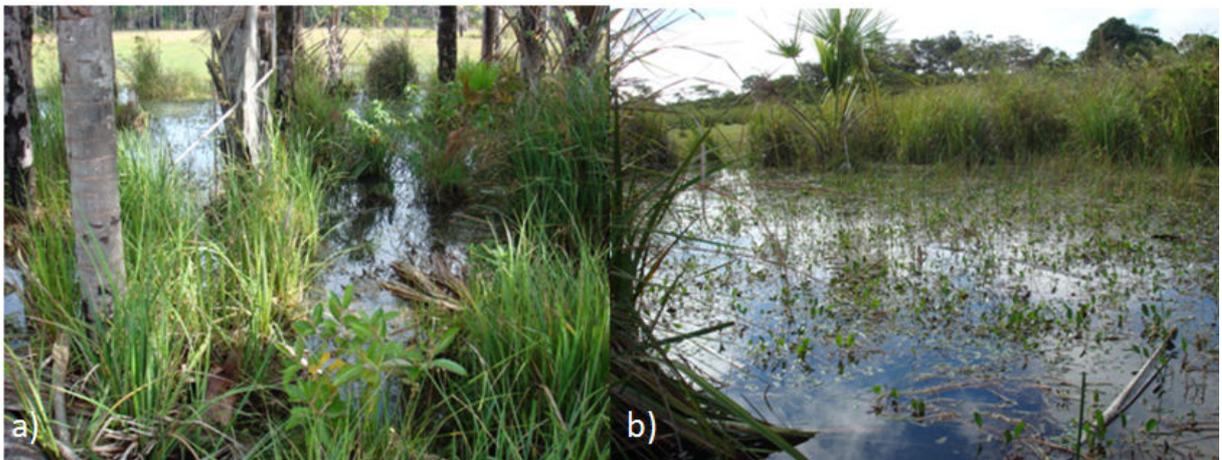


Figura 10: Criadouro próximo ao peridomicílio em junho de 2008 na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

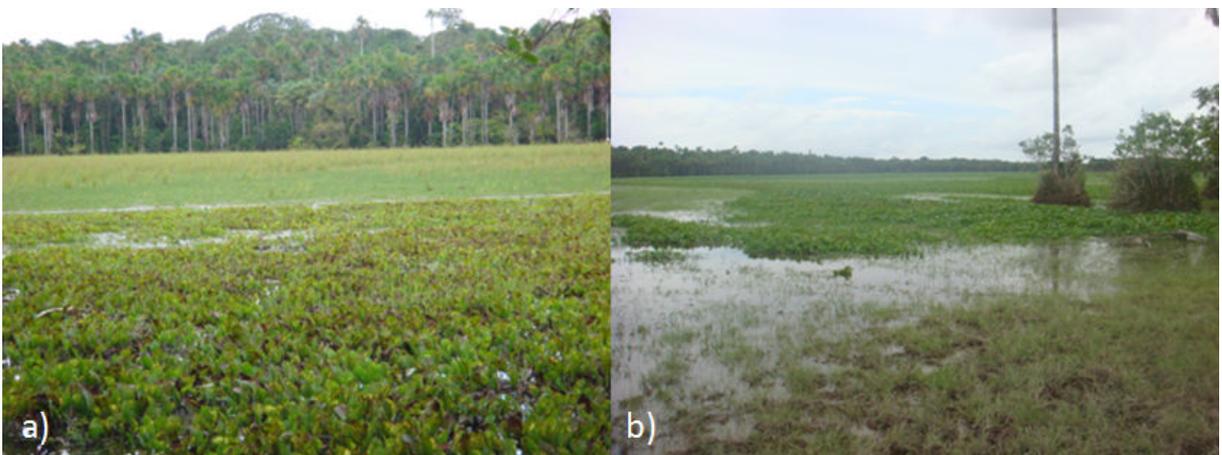


Figura 11: Criadouro próximo à mata em junho de 2008 na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Em novembro ocorreram queimadas nas proximidades dos pontos de coleta (Figura 12a e b), sendo esta uma prática comum na comunidade. Além disso, os criadouros estavam secos (Figura 13a e b), restringindo o volume d'água em pequenos córregos distantes dos pontos de coleta.

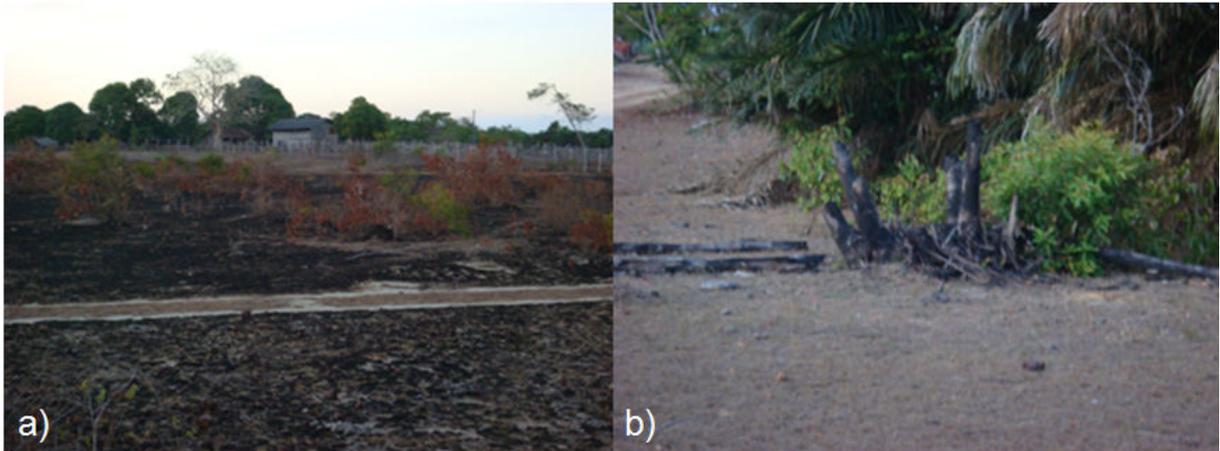


Figura 12: Ocorrência de queimada anterior à coleta do mês de novembro na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP. a) Proximidade do peridomicílio e b) na borda da mata.

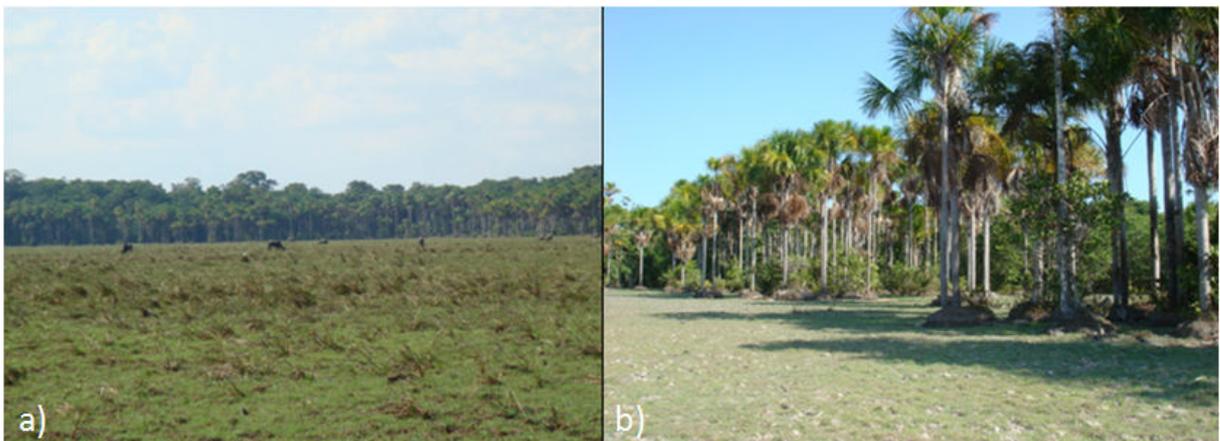


Figura 13: Criadouro próximo à mata em novembro de 2008 na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Em dezembro, os criadouros estavam quase secos e a pequena porção d'água era visitada por bubalinos, bovinos e suínos (Figura 14a e b). O constante pisoteio de animais nestes locais remove o material orgânico, contido no fundo desses criadouros, ocasionando na água destes ambientes uma elevação do teor de sólidos suspensos e turbidez em níveis nocivos para o desenvolvimento das formas larvais, tendo como consequência, uma redução drástica na abundância de *Anopheles* para este período.

É importante salientar que a figura 14ab se refere ao período de uma semana logo após a coleta de dezembro, sendo que no final do terceiro dia de coleta ocorreram as primeiras chuvas do referido mês, informação esta confirmada por um morador da comunidade.

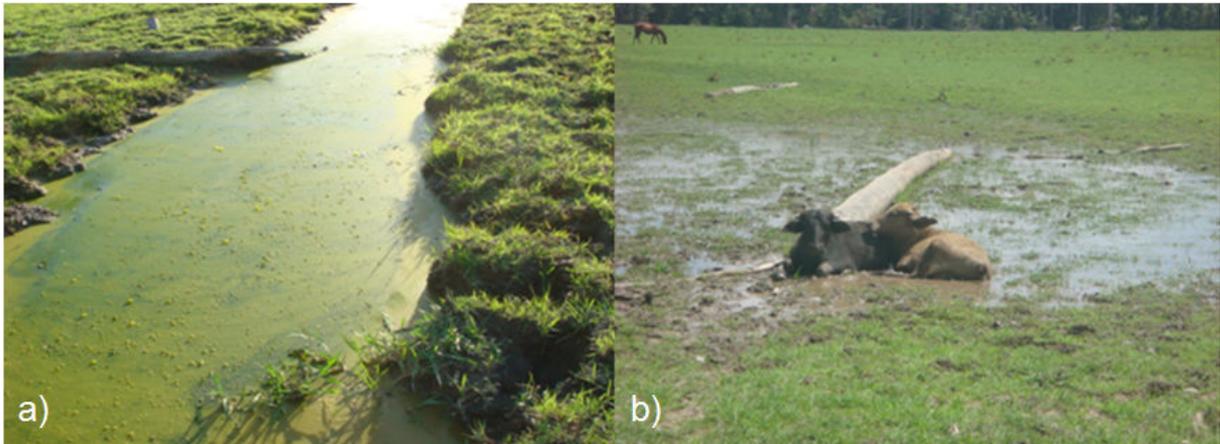


Figura 14: Criadouro próximo do peridomicílio (a) e da mata (b) no mês de dezembro de 2008 na Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Nos meses de novembro e dezembro de 2008 foi observado que os criadouros nas proximidades dos pontos de coleta, além do reduzido volume d'água, apresentavam uma forte pressão de predação das formas imaturas de *Anopheles* por girinos, náíades (ninfas de odonata) e coleópteros aquáticos.

Segundo Bustamante (1957), o principal fator determinante da periodicidade da malária são as chuvas. Estas, quando são muito intensas, são desfavoráveis aos anofelinos, pois causam uma maior movimentação no criadouro. Por outro lado, as chuvas freqüentes, fracas ou moderadas, são mais favoráveis à proliferação dos mesmos. Desse modo, as espécies que utilizam os rios para reprodução, apresentam o maior período de proliferação vetorial nos períodos de estiagem, que correspondem à estação menos chuvosa na região Amazônica.

A freqüência mensal das espécies de *Anopheles* no peridomicílio e na mata estão quantificadas nas Tabelas 4 e 5, respectivamente. Os exemplares danificados (19 no peridomicílio e 13 na mata) não foram incluídos nestas tabelas. Durante o período de coleta, a maioria das espécies de *Anopheles* ocorreram tanto no período chuvoso quanto no menos chuvoso nos dois ambientes em estudo. Porém, algumas espécies anofélicas ocorreram apenas no período chuvoso. Tais espécies anteriormente mencionadas são *An. oswaldoi* e *konderi*, *An. mattogrossensis* e *An.*

galvaei, no peridomicílio e *An. nimbus* e *thomasi*, *An. goedii* e *An. parvus*, para o ambiente de mata.

Dentre o número total de *Anopheles* coletados, *An. braziliensis* foi o mais abundante com 35,68%, seguido de *An. nuneztovari* (22,89%), *An. peryassui* (13,63%), *An. marajoara* (12,84%), *An. darlingi* (7,74%) e o restante perfazem 7,24%. *An. braziliensis* foi a espécie dominante no peridomicílio com co-dominância de *An. nuneztovari*, enquanto na mata, a dominância é de *An. peryassui* e co-dominância de *An. nuneztovari*.(Tabela 6).

Dentre os *Anopheles* capturados, tanto no peridomicílio quanto na mata, a maior quantidade de espécies é do subgênero *Nyssorhynchus*, seguida por *Anopheles* e *Stethomyia* (Tabela 7).

O peridomicílio apresentou a maior abundância de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) do que a mata. A exceção foi em fevereiro e dezembro de 2008 (Tabela 8). Porém, o inverso foi observado para *Anopheles* (*Anopheles*), cujo quantitativo foi maior na mata para todos os meses de coleta (Tabela 9).

As Figuras 15 e 16 referem-se à distribuição logarítmica mensal da abundância de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) e *Anopheles* (*Anopheles*), respectivamente, presentes no peridomicílio e na mata, durante os meses de coleta.

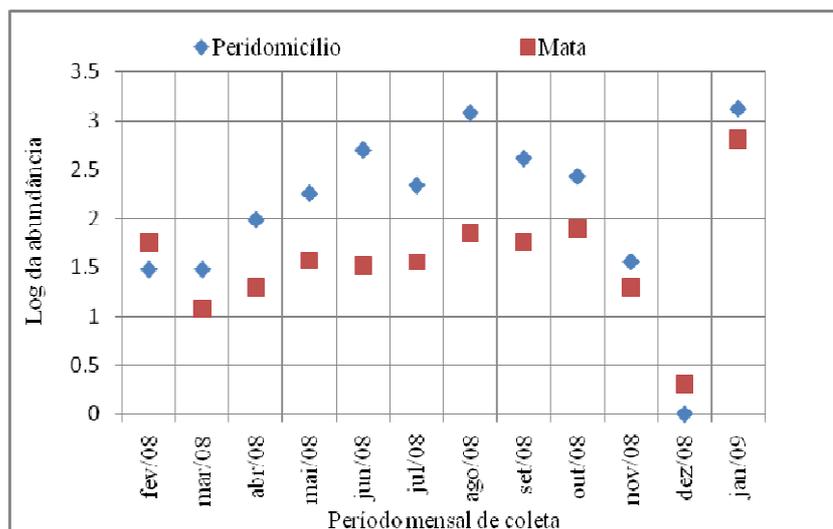


Figura 15: Distribuição logarítmica mensal da abundância dos *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) presentes no peridomicílio e na mata durante o período de estudo.

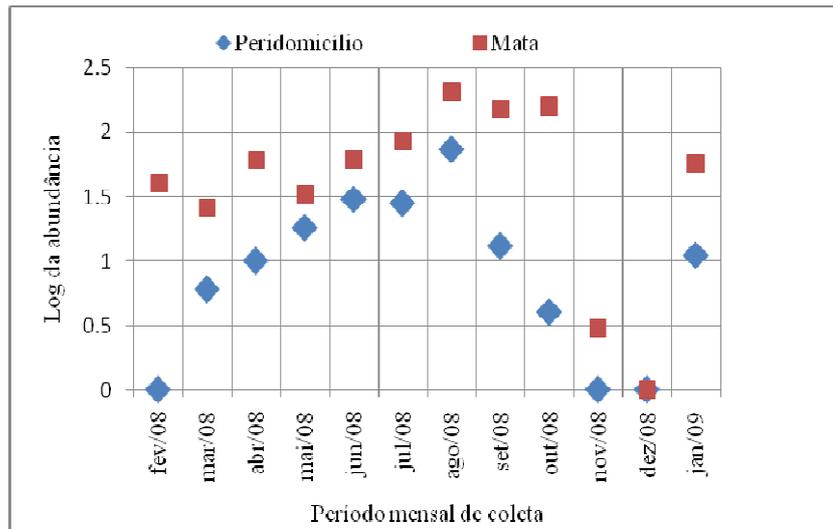


Figura 16: Distribuição logarítmica mensal da abundância dos *Anopheles* (*Anopheles*) presentes no peridomicílio e na mata durante o período de estudo.

Dentre as espécies coletadas na comunidade em estudo, *An. braziliensis*, *An. darlingi*, *An. marajoara*, *An. nuneztovari*, *An. triannulatus*, *An. oswaldoi* e *Konderi*, *An. goeldii*, *An. parvus*, *An. galvaei* e *An. rangeli* estão incluídas no subgênero *Nyssorhynchus*; *An. peryassui*, *An. mattogrossensis*, *An. intermedius* e *An. mediopunctatus* no subgênero *Anopheles* e *An. nimbus* e *thomasi* no subgênero *Stethomyia*.

Tabela 4: Abundância das espécies anofélicas capturadas no peridomicílio na comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Espécie	Fev/08 ¹	Mar/08 ¹	Abr/08 ¹	Mai/08 ¹	Jun/08 ¹	Jul/08 ¹	Ago/08 ²	Set/08 ²	Out/08 ²	Nov/08 ²	Dez/08 ¹	Jan/09 ¹
<i>An. braziliensis</i>	0	12	73	149	366	169	933	240	157	20	0	76
<i>An. darlingi</i>	4	8	17	22	80	32	116	79	20	2	0	50
<i>An. marajoara</i>	2	0	3	5	46	13	139	81	89	11	0	391
<i>An. nuneztovari</i>	22	8	2	2	2	2	7	6	0	2	0	765
<i>An. triannulatus</i>	1	0	0	0	3	0	1	2	0	0	0	14
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>An. peryassui</i>	0	0	9	17	29	27	70	12	3	0	0	0
<i>An. mattogrossensis</i>	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. intermedius</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10
<i>An. goeldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	9
<i>An. galvaoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Total	29	34	104	195	526	243	1268	422	269	35	0	1327

1: Período chuvoso e 2: Período menos chuvoso.

Tabela 5: Abundância das espécies anofélicas capturadas na mata da comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Espécie	Fev/08 ¹	Mar/08 ¹	Abr/08 ¹	Mai/08 ¹	Jun/08 ¹	Jul/08 ¹	Ago/08 ²	Set/08 ²	Out/08 ²	Nov/08 ²	Dez/08 ¹	Jan/09 ¹
<i>An. braziliensis</i>	0	2	3	9	6	6	11	18	37	5	0	4
<i>An. darlingi</i>	6	0	6	6	10	14	16	6	3	0	0	1
<i>An. marajoara</i>	0	0	2	1	3	2	3	6	10	0	0	19
<i>An. nuneztovari</i>	37	5	3	3	1	2	8	6	7	4	2	577
<i>An. triannulatus</i>	13	5	5	16	12	11	23	20	20	6	0	44
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	1	0	1	1	1	1	10	1	1	5	0	1
<i>An. peryassui</i>	0	5	29	30	56	80	198	147	158	2	0	5
<i>An. mattogrossensis</i>	1	6	3	1	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>An. intermedius</i>	38	6	18	0	0	0	2	0	0	0	0	51
<i>An. mediopunctatus</i>	0	8	9	1	4	4	2	3	0	0	0	0
<i>An. nimbus e thomasi</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. goeldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>An. parvus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>An. galvaoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
<i>An. rangeli</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Total	96	38	79	70	93	120	276	208	237	22	2	710

1: Período chuvoso e 2: Período menos chuvoso.

Tabela 6: Quantitativo de *Anopheles* capturados com armadilha de Shannon na comunidade de São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.

<i>Anopheles</i>	Peri	Mata	Frequência	Frequência relativa (%)
<i>An. braziliensis</i>	2195	101	2296	35.68
<i>An. darlingi</i>	430	68	498	7.74
<i>An. marajoara</i>	780	46	826	12.84
<i>An. nuneztovari</i>	818	655	1473	22.89
<i>An. triannulatus</i>	21	175	196	3.05
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	9	23	32	0.50
<i>An. peryassui</i>	167	710	877	13.63
<i>An. mattogrossensis</i>	5	14	19	0.30
<i>An. intermedius</i>	12	115	127	1.97
<i>An. mediopunctatus</i>	0	31	31	0.48
<i>An. nimbus e thomasi</i>	0	2	2	0.03
<i>An. goeldii</i>	11	2	13	0.20
<i>An. parvus</i>	0	1	1	0.02
<i>An. galvaoi</i>	4	5	9	0.14
<i>An. rangeli</i>	0	3	3	0.05
<i>Anopheles*</i>	19	13	32	0.50
Total	4471	1964	6435	100.00

*Material amostral que não foi possível sua identificação na categoria de subgênero e espécie, devido estar danificados os principais caracteres de identificação.

Tabela 7: Distribuição dos exemplares de *Anopheles* coletados na comunidade de São José do Mata Fome, em seus respectivos subgêneros,.

Subgêneros	Peridomicílio	mata	Total
<i>Nyssorhynchus</i>	4268	1079	5347
<i>Anopheles</i>	184	870	1054
<i>Stethomyia</i>	0	2	2
Total	4452	1951	6403

Tabela 8: Frequência de *Anopheles* (*Nyssorhynchus*) no decorrer do período de estudo na comunidade de São José do Mata Fome.

Ambiente	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09	Total
<i>Peri</i>	29	29	95	178	497	216	1196	410	266	35	0	1317	4268
<i>Mata</i>	57	12	20	37	33	36	71	58	79	20	2	654	1079
Total	86	41	115	215	530	252	1267	468	345	55	2	1971	5347

Tabela 9: Frequência de *Anopheles* (*Anopheles*) no decorrer do período de estudo na comunidade de São José do Mata Fome.

Ambiente	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09	Total
<i>Peri</i>	0	5	9	17	29	27	72	12	3	0	0	10	184
<i>Mata</i>	39	25	59	32	60	84	205	150	158	2	0	56	870
Total	39	30	68	49	89	111	277	162	161	2	0	66	1054

O subgênero *Nyssorhynchus* é de grande interesse epidemiológico, pois seus representantes apresentam alta capacidade de adaptação em ambiente antropizado e inclui as espécies que foram encontradas albergando plasmódio humano, tais como *Anopheles darlingi*, *An. aquasalis*, *An. albitarsis sensu lato*, *An. oswaldoi*, *An. nuneztovari* e *An. triannulatus* (ROSA-FREITAS et al., 1998).

5.2 Variação sazonal de *Anopheles*

Foi observado que o peridomicílio apresentou uma maior diferença entre o valor médio de indivíduos capturados no período chuvoso em relação ao menos chuvoso. Por outro lado, na mata esta diferença entre estes períodos foi pouco pronunciada (Tabela 10). Estes dados sugerem que a variação sazonal é mais facilmente percebida no peridomicílio do que na mata.

Tabela 10: Média dos *Anopheles* capturados ao longo do período de estudo na comunidade de São José do Mata Fome.

Ambiente	MPC ¹	MPMC ²	DM ³
Peridomicílio	308.625	500.5	-191.88
Mata	152.5	186	-33.5

1: Média de *Anopheles* capturados no período chuvoso.

2: Média de *Anopheles* capturados no período menos chuvoso.

3: Diferença entre as médias entre o período chuvoso e menos chuvoso.

No peridomicílio, a diferença de médias de anofelinos capturados nos diferentes períodos abordados anteriormente, mostrou que *An. braziliensis* apresentou o maior valor, seguido de *An. nuneztovari*, *An. darlingi* e *An. marajoara* e *An. peryassui*, sendo que *An. nuneztovari* apresentou a maior média no período chuvoso e as outras espécies, citadas anteriormente, no período menos chuvoso (Tabela 11).

Na mata, *An. peryassui* apresentou a maior diferença, seguindo de *An. nuneztovari*, *An. braziliensis* e *An. intermedius* e, sendo que *An. nuneztovari* e *An. intermedius* apresentaram o maior média no período chuvoso e *An. peryassui* e *An. braziliensis* no período menos chuvoso (Tabela 12).

A diferença significativa entre os valores médios de *An. nuneztovari* nos dois períodos analisados, tanto no peridomicílio quanto na mata, foi fortemente influenciada pelo elevado número de indivíduos na coleta de janeiro de 2009.

Tabela 11: Média das espécies de *Anopheles* capturadas no peridomicílio da comunidade São José do Mata Fome.

Espécie	MPC ¹	MPMC ²	DM ³
<i>An. braziliensis</i>	105.625	337.5	-231.875
<i>An. darlingi</i>	26.625	54.25	-27.625
<i>An. marajoara</i>	57.5	80	-22.5
<i>An. nuneztovari</i>	100.375	3.75	96.625
<i>An. triannulatus</i>	2.25	0.75	1.5
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	1.125	0	1.125
<i>An. peryassui</i>	10.25	21.25	-11
<i>An. mattogrossensis</i>	0.625	0	0.625
<i>An. intermedius</i>	1.25	0.5	0.75
<i>An. goeldii</i>	1.125	0.5	0.625
<i>An. galvaoi</i>	0.5	0	0.5

1: Média do número de *Anopheles* capturados no período chuvoso.

2: Média do número de *Anopheles* capturados no período menos chuvoso.

3: Diferença entre as médias entre o período chuvoso e menos chuvoso.

Tabela 12: Média das espécies de *Anopheles* capturadas na mata da comunidade de São José do Mata Fome.

Espécie	MPC ¹	MPMC ²	DM ³
<i>An. braziliensis</i>	3.75	17.75	-14
<i>An. darlingi</i>	5.375	6.25	-0.875
<i>An. marajoara</i>	3.375	4.75	-1.375
<i>An. nuneztovari</i>	78.75	6.25	72.5
<i>An. triannulatus</i>	13.25	17.25	-4
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	0.75	4.25	-3.5
<i>An. peryassui</i>	25.625	126.25	-100.625
<i>An. mattogrossensis</i>	1.375	0.75	0.625
<i>An. intermedius</i>	14.125	0.5	13.625
<i>An. mediopunctatus</i>	3.25	1.25	2
<i>An. nimbus e thomasi</i>	0.25	0	0.25
<i>An. goeldii</i>	0.25	0	0.25
<i>An. parvus</i>	0.125	0	0.125
<i>An. galvaoi</i>	0.5	0.25	0.25
<i>An. rangeli</i>	0.25	0.25	0

1: Média do número de *Anopheles* capturados no período chuvoso.

2: Média do número de *Anopheles* capturados no período menos chuvoso.

3: Diferença entre as médias entre o período chuvoso e menos chuvoso.

A análise desses dados sugere que ocorreu uma variação sazonal entre as seguintes espécies: *An. braziliensis*, *An. nuneztovari*, *An. darlingi*, *An. marajoara*, *An. peryassui* e *An. intermedius*. Essa variação ocorreu nos dois ambientes, somente para *An. braziliensis*, *An. nuneztovari* e *An. peryassui*, sendo que *An. darlingi*, *An. marajoara* apresentaram comportamento sazonal somente no peridomicílio, enquanto que, *An. intermedius* apresentou este comportamento somente no

ambiente de mata. Sendo assim, a variação na precipitação pluviométrica influenciou na estrutura e composição da comunidade desses culicídeos.

Segundo Begon, Townsend e Harper (2007), em um ambiente que se altera de maneira sazonal e previsível, as diferentes espécies podem estar adaptadas às condições predominantes em épocas distintas do ano, sugerindo que em um ambiente sazonal coexistam mais espécies do que em um completamente constante.

5.3 Distribuição temporal das espécies vetoras de malária humana

A frequência das espécies de *Anopheles* consideradas como vetores primários de malária (*An. darlingi* e *An. marajoara*) estão quantificadas na Tabela 13. O peridomicílio apresentou uma maior quantidade de indivíduos dessas espécies vetoras do que o ambiente de mata, havendo diferença significativa entre as médias dos dois ambientes ($t= 2,7548$ e $p= 0,0115$).

Tabela 13: Frequência dos vetores primários de malária capturados com armadilha de Shannon durante o período de coleta na comunidade de São José do Mata Fome.

Ambiente	fev/08	mar/08	abr/08	mai/08	jun/08	jul/08	ago/08	set/08	out/08	nov/08	dez/08	jan/09
peri	6	8	20	27	126	45	255	160	109	13	0	441
mata	6	0	8	7	13	16	19	12	13	0	0	20

A quantidade de *An. darlingi* e *An. marajoara* capturadas no peridomicílio e na mata, estão contidas na tabela 14 e a distribuição da abundância dessas espécies representadas nas figuras 17 e 18, respectivamente.

Com relação a diferença de médias desses vetores entre os dois ambientes estudados, durante o período de coleta, houve uma variação significativa, tanto para *An. darlingi* ($t= 2,7560$ e $p= 0,0115$) quanto para *An.marajoara* ($t= 2,6129$ e $p= 0,0188$) sendo esta diferença maior no peridomicílio. Porém, quando se comparou as médias de *An. darlingi* e *An.marajoara* em cada ambiente, não houve diferença significativa entre a média da abundância desses vetores no peridomicílio ($t= 0,2205$ e $p= 0,8275$) e na mata ($t= 0,9498$ e $p= 0,3525$). Isto indica que esses culicídeos estão bem adaptados ao ambiente antrópico e mantém padrões de

abundância semelhantes, sendo este fato percebido pela distribuição temporal desses anofelinos demonstrada nas figuras 17 e 18.

Tabela 14: Comparação entre as frequência de *An. darlingi* e *An. marajoara* capturados com armadilha de Shannon no peridomicílio e mata durante o período de coleta.

Ambiente	<i>An. darlingi</i>		<i>An. marajoara</i>	
	Peri	Mata	Peri	Mata
fev/08	4	6	2	0
mar/08	8	0	0	0
abr/08	17	6	3	2
mai/08	22	6	5	1
jun/08	80	10	46	3
jul/08	32	14	13	2
ago/08	116	16	139	3
set/08	79	6	81	6
out/08	20	3	89	10
nov/08	2	0	11	0
dez/08	0	0	0	0
jan/09	50	1	391	19
Total	430	68	780	46

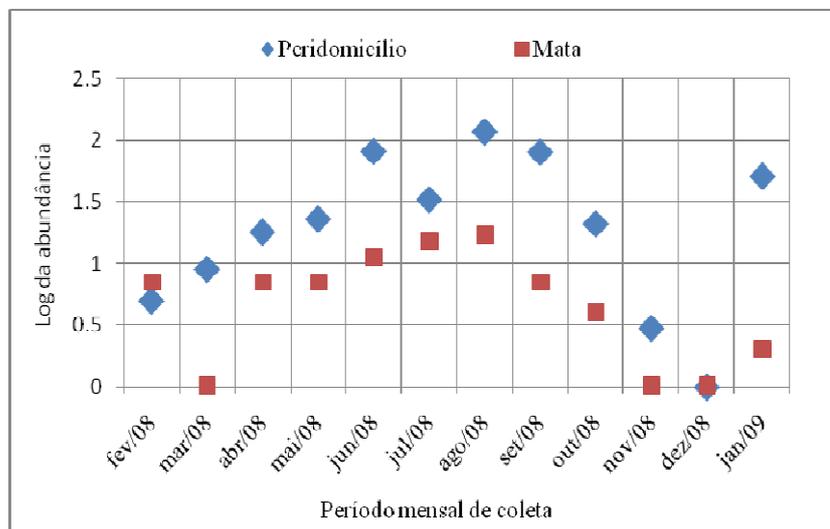


Figura 17: Distribuição logarítmica da abundância de *An. darlingi* ao longo do período de coleta.

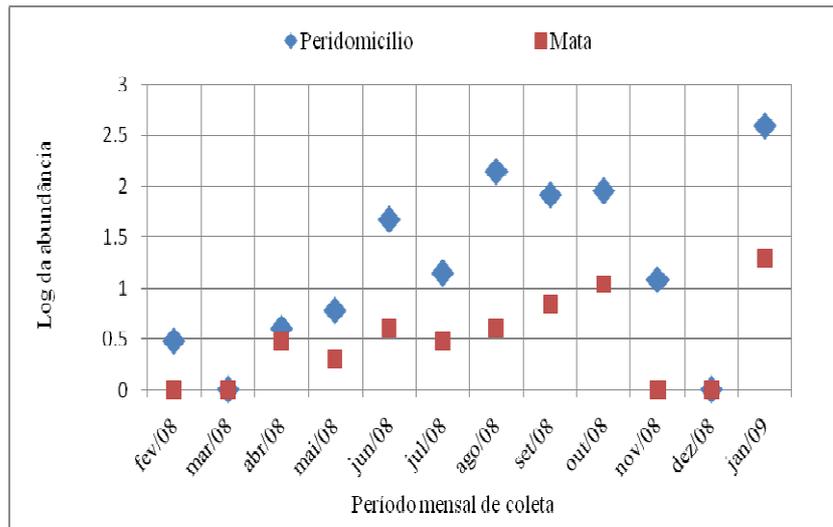


Figura 18: Distribuição logarítmica da abundância de *An. marajoara* ao longo do período de coleta.

O principal vetor da malária no Brasil é *An. darlingi*, com alta adaptação às alterações antrópicas causadas no meio silvestre, sendo susceptível aos plasmódios humanos, podendo transmitir malária mesmo em baixa densidade (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998) e apresenta grande diferença comportamental ao longo de sua distribuição, o que é sugerido como motivo de sua elevada capacidade vetorial em transmitir a malária humana (CHARLWOOD, 1996).

Durante a estação chuvosa as larvas de *An. darlingi* podem ser encontradas em diversos tipos de criadouros, tais como, barreiras, poças e valas, mas que contenham água mais ou menos límpida e alguma vegetação. Por outro lado, na estação seca este anofelino se restringe em depósitos maiores, que na Amazônia são representados por igarapés permanentes, grandes poças fundas oriundas da água residual de igarapés parcialmente secos, represas, lagos e lagoas, geralmente próximos à margem das florestas (DEANE; CAUSEY; DEANE, 1948). Nos criadouros, as larvas de *An. darlingi* utilizam, como forma de proteção, as raízes de macrófitas do gênero *Pistia* e *Eichornia* (FORATTINI, 1962).

No Estado do Amapá, em áreas próximas à cidade de Macapá (Lagoa dos Índios, 0°00'N e 51°06'W; Granja Alves, 0°02'N e 51°05'W; e Santana, 0°01'S e 51°09'W), *An. marajoara* apresentou maior capacidade vetorial do que *An. darlingi*, pois apresenta maior antropofilia, alta taxa de infecção por *P. vivax* e *P. falciparum* e são responsáveis por casos de malária em locais que *An. darlingi* não foi coletado (CONN *et al.*, 2002).

Em coletas realizada por Souto (2004) em mata de galeria, no entorno das ressacas do Currálinho e da Lagoa dos Índios, situadas em Macapá, Amapá, no período de fevereiro a julho de 2002, foi observada uma maior abundância de *An. marajoara* dentre as outras espécies de *Anopheles* coletadas. Porém, nenhum exemplar de *An. darlingi* foi coletado nestas áreas. Importante ressaltar que estas áreas estavam sobre uma forte pressão antrópica, devido ao intenso processo de urbanização ao seu redor.

5.4 Atividade horária das espécies mais freqüentes de *Anopheles*

A somatória dos exemplares de *Anopheles* capturados para cada intervalo horário durante os doze meses de coleta está quantificada na Tabela 15. Para quase todos os intervalos horários analisados, o peridomicílio apresentou maior número de anofelinos em relação à mata. A exceção ocorreu no horário de 18:00h às 18:30h. Além disso, foi observado para os dois ambientes que a freqüência de anofelinos aumentou subitamente desde o primeiro horário de coleta alcançando um pico de abundância no intervalo horário de 19:00h às 19:30h, seguindo posteriormente um gradativo decréscimo.

Tabela 15: Somatório dos *Anopheles* capturados com armadilha de Shannon para cada intervalo horário de coleta, entre fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Intervalo horário	Peri	Mata
18:00-18:30	9	18
18:30-19:00	256	94
19:00-19:30	643	418
19:30-20:00	627	352
20:00-20:30	535	238
20:30-21:00	452	167
21:00-21:30	411	191
21:30-22:00	325	129
22:00-22:30	358	105
22:30-23:00	280	109
23:00-23:30	277	88
23:30-00:00	298	55

Houve uma diferença significativa ($t=3,3903$ e $p=0,0026$) entre o total de *Anopheles* coletados entre os intervalos horários nos dois ambientes em estudo, demonstrando que estes culicídeos apresentaram variação na distribuição temporal de sua abundância com relação aos intervalos horários observados. Este fato é de grande relevância, pois sabendo os horários de maior incidência dos anofelinos, principalmente daquelas espécies consideradas vetores primários de malária, é possível adotar medidas de prevenção e controle de forma mais eficiente e objetiva.

A média da riqueza de *Anopheles* capturados no peridomicílio e mata durante os doze meses de coleta, em cada intervalo horário, está quantificada na Tabela 16. A riqueza se comportou de maneira similar à abundância, pois ambos apresentaram valores máximos no mesmo intervalo horário com posterior decréscimo, o que sugere que a riqueza é fortemente influenciada pela abundância, o que não seria estranho pelo ponto de vista estatístico. Isto porque, quanto maior for a amostra, maior é a possibilidade de ser heterogênea. Por outro lado, não houve diferença significativa ($t= 1,3685$ e $p= 0,1849$) entre a diversidade de espécies no decorrer dos diferentes intervalos horários.

Tabela 16: Média e desvio padrão da riqueza de *Anopheles* capturados entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009 para cada intervalo horário no peridomicílio e mata.

Período	Peridomicílio	Mata
18:00-18:30	0,14±0,10	0,33±0,30
18:30-19:00	1,44±1,34	1,39±1,36
19:00-19:30	2,31±1,89	2,36±1,85
19:30-20:00	1,86±1,59	2,11±1,77
20:00-20:30	2,14±1,69	1,86±1,48
20:30-21:00	2,03±1,36	1,56±1,65
21:00-21:30	1,92±1,52	1,72±1,56
21:30-22:00	1,94±1,60	1,53±1,44
22:00-22:30	2,08±1,68	1,33±1,17
22:30-23:00	1,75±1,61	1,28±1,09
23:00-23:30	1,72±1,43	1,17±1,23
23:30-00:00	1,81±1,75	0,78±1,07

Segundo Peet (1974), a riqueza é um indicador da abundância relativa de espécie de uma comunidade, pois está relacionada com o tamanho da amostra, quanto maior for esta, maior é a riqueza, desse modo, torna-se impossível averiguar a composição completa de uma comunidade ecológica.

O peridomicílio apresentou maior abundância de *An. braziliensis* do que a mata para todos os intervalos horários, com picos de abundância ocorridos em diferentes horários para cada ambiente. No peridomicílio, ocorreu das 19:00h às 19:30h. E na mata, das 22:30h às 23:00h (Tabela 17). O teste t mostrou que a abundância apresentou uma diferença altamente significativa ($t=7,5307$ e $p<0,0001$) entre os dois ambiente estudados.

A abundância de *An. darlingi* e *An. marajoara* foi maior no peridomicílio para quase todos os intervalos horários, havendo diferença altamente significativa de *An. darlingi* ($t=4,8775$ e $p<0,0001$) e *An. marajoara* ($t=5,7979$ e $p<0,0001$) entre os ambientes estudados. No peridomicílio, *An. darlingi* apresentou maior abundância no intervalo de 23:30h às 24:00h, sendo que os picos com menores intensidades foram observados em 18:30h às 19:30h, 20:30h às 21:00h e 22:00h às 22:30h. *An. marajoara*, para este ambiente, apresentou maior abundância no intervalo de 19:00h às 20:30h e com picos secundários ocorridos em diferentes horários. Na mata, *An. darlingi* apresentou maior quantitativo em 22:00h a 22:30h e *An. marajoara* em 21:00h a 21:30h (Tabela 17).

Em trabalhos realizados por Forattini (1987) e Rebêlo *et al.*(1997), foi observado que o pico de abundância de *An. darlingi* aconteceu em torno das 18:00h às 19:00h. Mas, como o método de coleta (isca humana) utilizado por estes autores difere do utilizado no presente trabalho, ocorreu uma dificuldade na comparação dos dados. Pois estas técnicas envolvem diferentes formas de atratividade.

Tadei, Mascarenhas e Podestá (1983) indicam que *An. darlingi* apresenta uma distribuição bimodal, com um pico ao anoitecer e outro ao amanhecer, decrescendo a partir das 21:00h às 22:00h, e retornando o aumento em torno das 04:00h às 05:00h, iniciando um novo pico, que se encerra em torno das 06:00h às 07:00h.

Elliot (1972), em investigações em ambientes intra e peridomiciliar, observou que *An. darlingi* apresentou um pico de atividade entre 22:00h e 24:00 h na Colômbia e no Peru, e entre 24:00h e 02:00h na região Amazônica do Brasil.

Tabela 17: Somatório da abundância dos doze meses de coleta das espécies anofélicas mais freqüentes para cada intervalo horário no peridomicílio e mata.

Intervalo horário	<i>An. braziliensis</i>		<i>An. darlingi</i>		<i>An. marajoara</i>		<i>An. peryassui</i>		<i>An. nuneztovari</i>	
	Peri	Mata	Peri	Mata	Peri	Mata	Peri	Mata	Peri	Mata
18:00-18:30	4	1	1	3	1	1	3	9	0	1
18:30-19:00	188	11	31	3	20	2	6	22	11	29
19:00-19:30	319	6	30	2	98	5	22	140	154	173
19:30-20:00	249	7	21	3	101	6	27	117	215	150
20:00-20:30	285	9	38	10	104	8	24	93	80	78
20:30-21:00	253	11	49	2	67	4	13	81	67	42
21:00-21:30	178	11	34	6	82	9	12	81	95	55
21:30-22:00	137	10	34	8	55	6	7	45	80	36
22:00-22:30	181	7	46	12	62	2	22	41	43	28
22:30-23:00	153	13	39	8	50	0	8	42	24	27
23:00-23:30	142	10	51	8	55	2	16	25	10	24
23:30-00:00	106	5	56	3	85	1	7	14	39	12
Total	2.195	101	430	68	780	46	167	710	818	655

O pico de abundância de *An. darlingi* obtido no presente trabalho e pelos autores supracitados, reforça a idéia de que esse anofelino apresenta variações comportamentais em diferentes localidades, que podem ser explicados por diversos fatores abióticos, inclusive os micro-meteorológicos. Além disso, foi observada variação de tamanho desse inseto durante o período de estudo, sugerindo que *An. darlingi* talvez não seja uma espécie distinta, mas um complexo de espécies. Este fato só poderá ser elucidado a partir de uma investigação sistemática em diferentes localidades e com auxílio de técnicas moleculares apropriadas.

No presente estudo, a mata apresentou maior abundância de *An. peryassui* do que o peridomicílio. Na mata, o pico de abundância desse anofelino ocorreu no horário de 19:00h às 19:30h. Enquanto isso, no peridomicílio este pico foi observado no horário das 19:30h às 20:00h, com pequena diferença entre os intervalos horários anterior e posterior a este (Tabela 17). O teste de Student revelou uma diferença significativa de *An. peryassui* entre os dois ambientes estudados ($t=-4,2193$ e $p=0,0003$).

O peridomicílio apresentou uma maior abundância de *An. nuneztovari* do que a mata. O pico de abundância desse anofelino foi observado no horário das 19:30 às 20:00 no peridomicílio, e das 19:00h às 19:30h na mata (Tabela 17). O teste t indicou que não houve diferença significativa desse anofelino nos dois ambientes analisados ($t=0,5639$ e $p=0,5785$).

Em coletas realizadas na região de Tucuruí-Marabá, no Estado do Pará, utilizando isca humana, observou-se que *An. nuneztovari* alcançou um pico de abundância entre 19:00h às 20:00h, com diminuição para os horários subsequentes (TADEI; MASCARENHAS; PODESTÁ, 1983). Estes dados corroboram os resultados obtidos neste trabalho, pois nesta mesma faixa horária que foram capturados, tanto no peridomicílio quanto na mata, o maior quantitativo desse anofelino.

Dados sobre os picos de abundância das espécies de *Anopheles* são insuficientes, geralmente direcionadas às espécies de *Anopheles* descritas como vetoras primárias de malária, principalmente *An. darlingi* e *An. albitarsis* (complexo albitarsis) na qual *An. marajoara* está incluída.

5.5 Constância de *Anopheles*

No peridomicílio foram observadas onze espécies, das quais cinco foram consideradas constantes, uma acessória e cinco se enquadraram na categoria de rara. A espécie constante que apresentou maior dominância foi *An. braziliensis* com 49,30% (Tabela 18), sendo que esta espécie estava presente em quase todos os meses de coleta, com exceção dos meses de fevereiro de 2008 e janeiro de 2009, quando houve dominância de *An. nuneztovari* (Tabela 4). A dominância e constância calculada para este ambiente estão representadas na Figura 19.

Tabela 18: Constância de *Anopheles* coletados no peridomicílio durante o período de estudo.

Espécie	Constância ¹	Frequência	Dominância ²
<i>An. braziliensis</i>	x	0.83	0.4930
<i>An. darlingi</i>	x	0.83	0.0966
<i>An. marajoara</i>	x	0.64	0.1752
<i>An. nuneztovari</i>	x	0.56	0.1837
<i>An. triannulatus</i>	y	0.25	0.0047
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	z	0.11	0.0020
<i>An. peryassui</i>	x	0.56	0.0375
<i>An. mattogrossensis</i>	z	0.06	0.0011
<i>An. intermedius</i>	z	0.11	0.0027
<i>An. goeldii</i>	z	0.14	0.0025
<i>An. galvaoi</i>	z	0.03	0.0009

1. w= espécie constante; y= espécie acessória; z= espécie acidental.

2. Índice de BERGER E PARKER

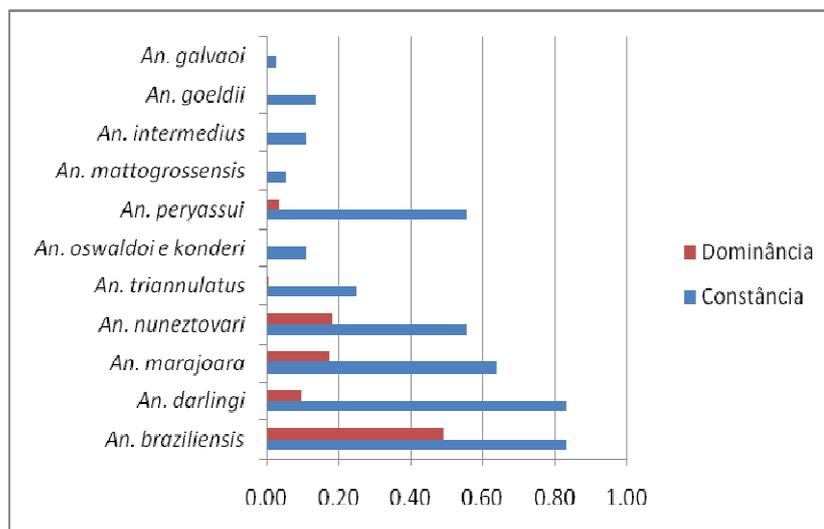


Figura 19: Representação gráfica da constância e dominância no peridomicílio.

Analisando a constância na mata, nota-se que houve uma igualdade na quantidade de espécies consideradas constantes, acessórias e raras. A espécie constante com maior dominância foi *An. peryassui* com 36,39% (Tabela 19). A constância e a dominância para este ambiente estão representadas na figura 20.

Tabela 19: Constância de *Anopheles* coletados na mata durante o período de estudo.

Espécie	Constância ¹	Frequência	Dominância ²
<i>An. braziliensis</i>	x	0.58	0.0518
<i>An. darlingi</i>	x	0.58	0.0349
<i>An. marajoara</i>	y	0.44	0.0236
<i>An. nuneztovari</i>	x	0.69	0.3357
<i>An. triannulatus</i>	x	0.81	0.0897
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	y	0.33	0.0118
<i>An. peryassui</i>	x	0.72	0.3639
<i>An. matogrossensis</i>	y	0.25	0.0072
<i>An. intermedius</i>	y	0.36	0.0589
<i>An. mediopunctatus</i>	y	0.39	0.0159
<i>An. nimbus e thomasi</i>	z	0.06	0.0010
<i>An. goeldi</i>	z	0.06	0.0010
<i>An. parvus</i>	z	0.03	0.0005
<i>An. galvaoi</i>	z	0.06	0.0026
<i>An. rangeli</i>	z	0.08	0.0015

1. w= espécie constante; y= espécie acessória; z= espécie accidental.

2. Índice de BERGER E PARKER

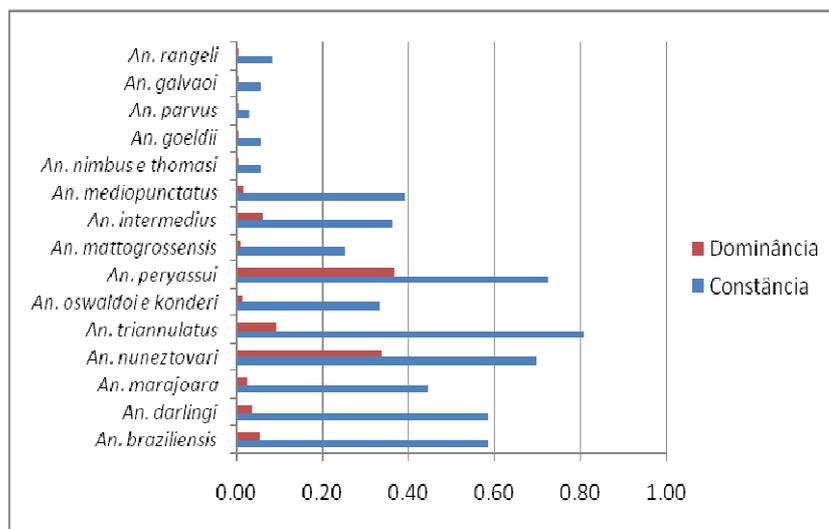


Figura 20: Representação gráfica da constância e dominância na mata.

A descrição da constância das espécies de *Anopheles* do peridomicílio e da mata estão descritos nos Apêndices B e C, respectivamente.

Foi observada no peridomicílio e na mata uma alta dominância de espécies consideradas constantes do que as acessórias e raras. O peridomicílio apresentou uma maior dominância de espécies constantes do que a mata, sendo que ambos os ambientes apresentaram uma dominância acima de 85% (Tabela 20).

Tabela 20: Frequência relativa da quantidade de *Anopheles* contidos na categoria de espécies segundo sua constância.

Espécie	Mata	Peri
Constante	0.8760	0.9861
Acessória	0.1174	0.0047
Rara	0.0066	0.0092

5.6 Componentes ecológicos da fauna anofélica na Comunidade São José do Mata Fome

5.6.1 No peridomicílio

Quanto à diversidade de espécies de *Anopheles* foi verificado o maior índice no mês de março de 2008 ($H'=1,434$) e menor em dezembro de 2008 ($H'=0$). Os valores máximo e mínimo da equitabilidade também coincidiram com o máximo e mínimo da diversidade. Com relação à dominância, o maior valor ocorreu em maio de 2008 ($d=0,7641$) e o menor em dezembro de 2008 ($d=0$). A maior e a menor riqueza não coincidiram com a maior e menor diversidade, equitabilidade e dominância (Tabela 21).

No decorrer do período de estudo, verificou-se uma maior dominância de *An. braziliensis* ($d=0,4930$) e co-dominância de *An. nuneztovari* ($d=0,1837$), ambas consideradas espécies constantes, com mais de 50% de presença nas coletas realizadas (Tabela 18).

Tabela 21: Quantificação dos componentes ecológicos da comunidade anofélica no peridomicílio durante o período de estudo.

Período	Diversidade	Equitabilidade	Dominância	Riqueza
fev/08	0.7834	0.5651	0.7586	4
mar/08	1.434	0.8911	0.3529	5
abr/08	0.9345	0.5807	0.7019	5
mai/08	0.8054	0.5004	0.7641	5
jun/08	0.9623	0.5371	0.6958	6
jul/08	0.9598	0.5964	0.6955	5
ago/08	0.8913	0.458	0.7358	7
set/08	1.164	0.5981	0.5687	7
out/08	0.9236	0.6662	0.5836	4
nov/08	1.011	0.729	0.5714	4
dez/08	0	0	0	0
jan/09	1.132	0.5152	0.5765	9

A Diversidade das espécies de *Anopheles* teve uma forte correlação positiva e bastante significativa com a equitabilidade ($r= 0,9117$ e $p<0,0001$) e com a riqueza ($r=0,7308$ e $p=0,0069$) (Tabela 22). A regressão linear entre esses critérios está representada nas figuras 21 e 22.

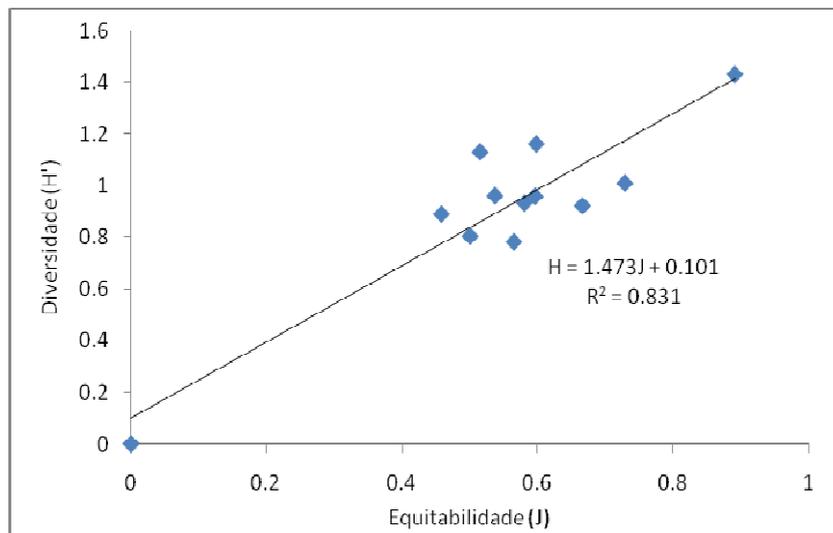


Figura 21: Regressão linear entre diversidade (H') e equitabilidade (J) de *Anopheles* capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

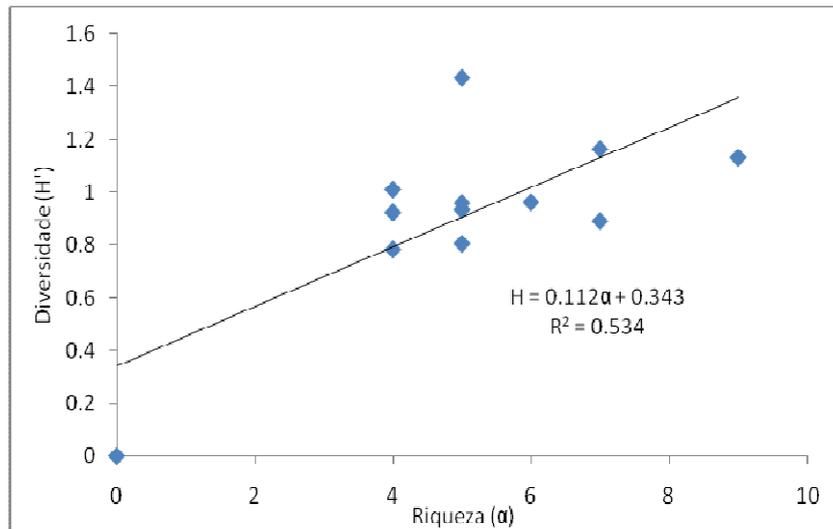


Figura 22: Regressão linear entre diversidade (H') e riqueza (α) de *Anopheles* capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

A diversidade de *Anopheles* apresentou uma correlação positiva, porém fraca e não significativa com a dominância ($r=0,4623$ e $p=0,1301$) (Tabela 22), sendo $H=0,719D+0,496$ a equação obtida pela regressão linear das variáveis analisadas com explicabilidade de 21,3% ($R^2=0,213$) da amostra de *Anopheles* coletados no peridomicílio. Porém, quando não foram considerados os dados $H'=0$ e $D=0$ na análise, obteve-se uma correlação negativa, forte e altamente significativa ($r=-0,9316$ e $p<0,0001$) da diversidade com a dominância, indicando que os valores nulos dessas variáveis estavam mascarando a análise e gerando resultados imprecisos. A Figura 23 mostra a curva de regressão linear da diversidade com a dominância, desconsiderados os valores nulos, sendo também gerada a equação que explica essa associação e a porcentagem da amostra que é elucidada por essa análise.

Tabela 22: Correlação entre os componentes da diversidade da comunidade de *Anopheles* no peridomicílio na Comunidade São José do Mata fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.

	Componentes ecológicos			
	Diversidade	Equitabilidade	Dominância	Riqueza
Diversidade	1	r= 0,9117, R2= 0,8313 e p<0,0001*	r= 0,4623 , R2= 0,2137 e p= 0,1301 ^{ns}	r= 0,7308 , R2= 0,5341 e p=0,0069*
Equitabilidade	r= 0,9117 ,R2= 0,8313 e p<0,0001*	1	r= 0,4528 , R2= 0,2051 e p=0,1392 ^{ns}	r= 0,4349 , R2= 0,1891 e p= 0,1576 ^{ns}
Dominância	r= 0,4623 , R2= 0,2137 e p= 0,1301 ^{ns}	r= 0,4528 , R2= 0,2051 e p=0,1392 ^{ns}	1	r= 0,5937 , R2= 0,3525 e p= 0,0418*
Riqueza	r= 0,7308 , R2= 0,5341 e p=0,0069*	r= 0,4349 , R2= 0,1891 e p= 0,1576 ^{ns}	r= 0,5937 , R2= 0,3525 e p= 0,0418*	1

1. Valores acompanhados de ^{ns}: não são significativos; *: são significativos a 5%.

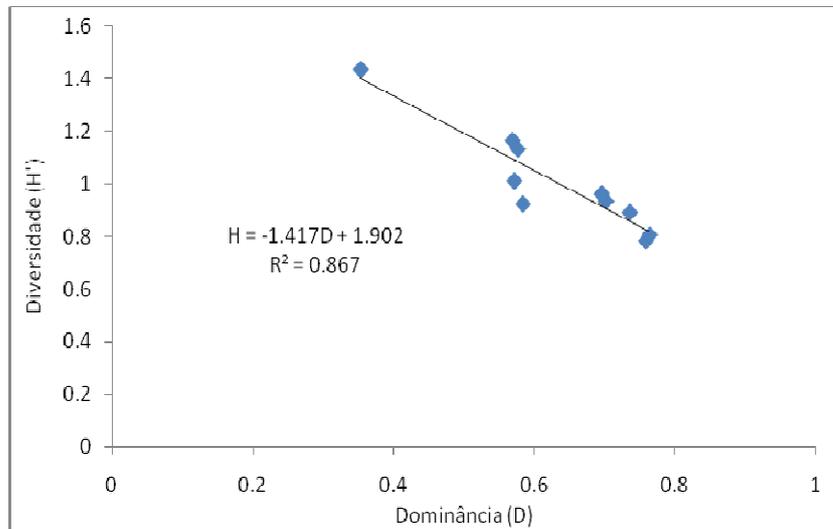


Figura 23: Regressão linear entre diversidade (H') e dominância (D) de *Anopheles* capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

A equitabilidade apresentou uma correlação positiva, fraca e não significativa com a dominância ($r= 0,4528$ e $p=0,1392$)(Tabela 22). Os valores nulos geram o mesmo efeito observado na análise da diversidade com dominância, e sua retirada faz com que a correlação seja negativa, forte e bastante significativa ($r=-0,8468$ e $p=0,001$), sendo $J=-0,848D+1,143$ a equação gerada pela análise de regressão linear, com um nível de explicação de 71,71% ($r^2=0,717$) (Figura 24).

A equitabilidade apresentou uma correlação positiva e fraca com a riqueza, porém não significativa ($r=0,4349$ e $p=0,1576$)(tabela 22). Simulou-se a retirada dos valores nulos dessas variáveis, resultando numa correlação negativa, também fraca e não significativa ($r=-0,4543$ e $p=0,1603$). A Figura 25 mostra a equação de regressão linear gerada considerando somente os valores numéricos não-nulos da equitabilidade e da riqueza.

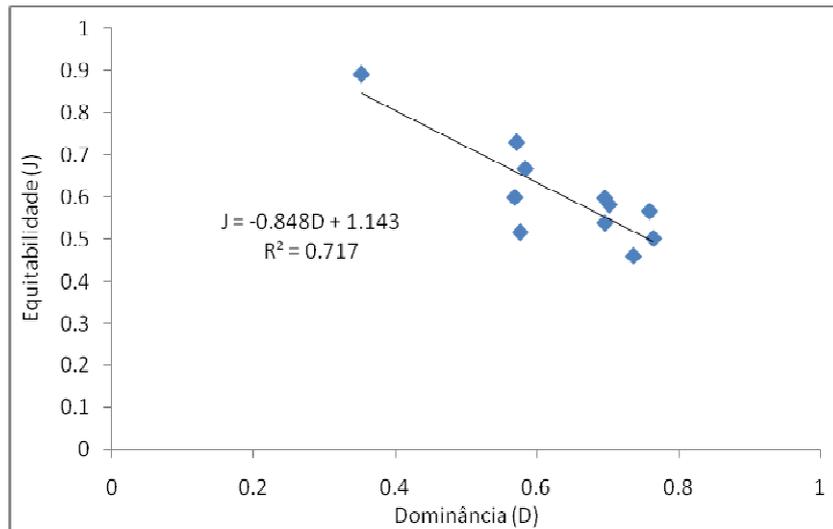


Figura 24: Regressão linear entre Equitabilidade (J) e a dominância (D) de *Anopheles* capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

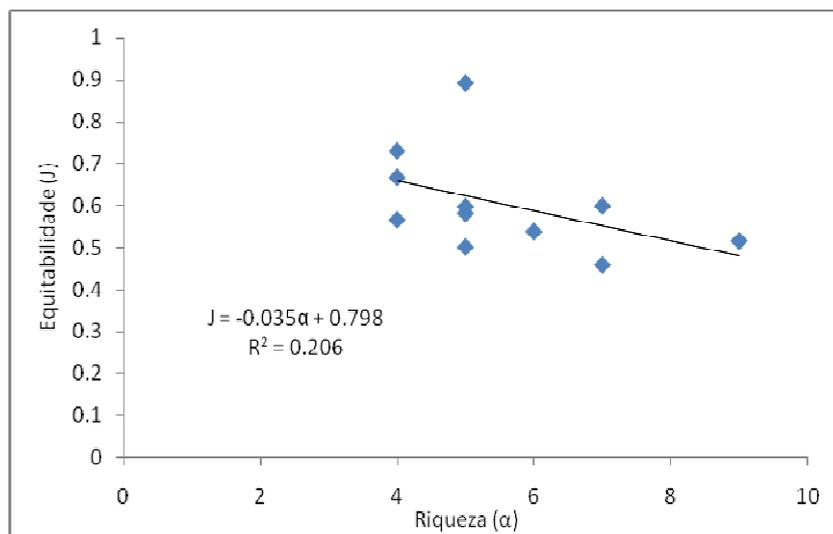


Figura 25: Regressão linear entre Equitabilidade (J) e riqueza (α) de *Anopheles* capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

A dominância apresentou uma moderada correlação positiva e significativa com a riqueza ($r=0,5937$ e $p=0,0418$) (Tabela 22). A equação resultante da regressão linear entre essas incógnitas e o índice de determinação é indicada na figura 26.

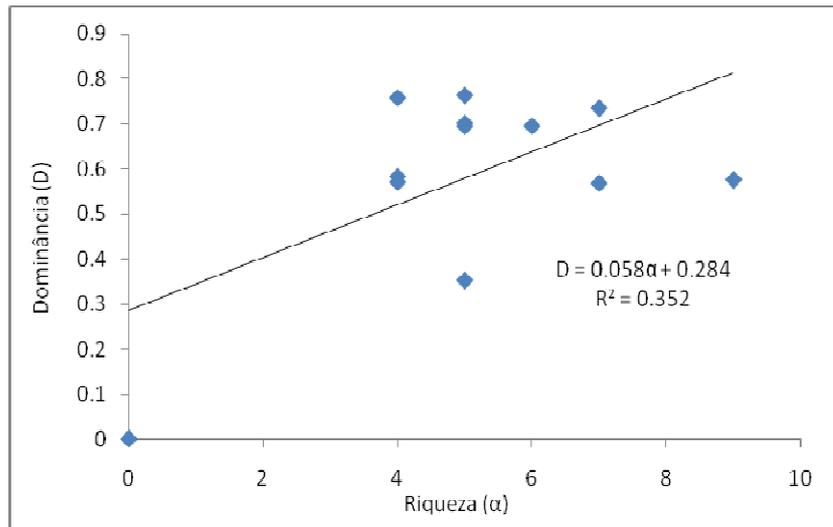


Figura 26: Regressão linear entre Dominância (D) e riqueza (α) de *Anopheles* capturados no ambiente peridomiciliar na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

5.6.2 Na Mata

A maior diversidade ocorreu em março de 2008 ($H' = 1,962$) e a menor em dezembro de 2008 ($H' = 0$). Quanto à dominância, o maior índice foi registrado para dezembro de 2008 ($D = 1$), haja vista que este valor foi fortemente influenciado pelo tamanho da amostra neste mês, abrangendo somente uma espécie e dois indivíduos. A menor dominância ocorreu em março de 2008 ($D = 0,2105$), coincidindo com o período de maior diversidade e equitabilidade. A maior riqueza ($\alpha = 11$) não coincidiu com a maior diversidade, porém a menor riqueza ($\alpha = 1$) resultou numa menor diversidade e maior dominância (Tabela 23).

Tabela 23: Quantificação dos componentes ecológicos da comunidade anofélica na mata durante o período de estudo.

Período	Diversidade	Equitabilidade	Dominância	Riqueza
fev/08	1.273	0.7107	0.3958	6
mar/08	1.962	0.9436	0.2105	8
abr/08	1.844	0.8008	0.3671	10
mai/08	1.674	0.6981	0.4286	11
jun/08	1.33	0.6395	0.6022	8
jul/08	1.18	0.5672	0.6667	8
ago/08	1.131	0.4914	0.7174	10
set/08	1.102	0.5013	0.7067	9
out/08	1.108	0.5328	0.6667	8
nov/08	1.556	0.9666	0.2727	5
dez/08	0	0	1	1
jan/09	0.7718	0.3219	0.8127	11

Durante o período de coleta, observou-se uma maior dominância de *An. peryassui* ($D=0,3639$) e co-dominância de *An. nuneztovari* ($D=0,3357$). Ambas as espécies são consideradas constantes com mais de 68% de presença nas coletas realizadas (Tabela 19).

A diversidade apresentou uma forte correlação positiva ($r=0,9459$ e $p<0,0001$) com a equitabilidade (Figura 27) e negativa ($r=-0,9160$ e $p<0,0001$) com a dominância (Figura 28), ambas altamente significativas (Tabela 24).

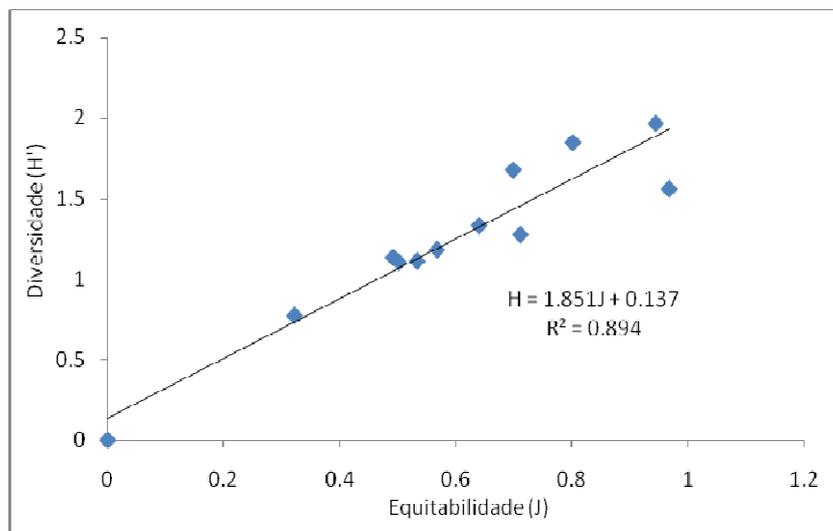


Figura 27: Regressão linear entre Diversidade (H') e equitabilidade (J) de *Anopheles* capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

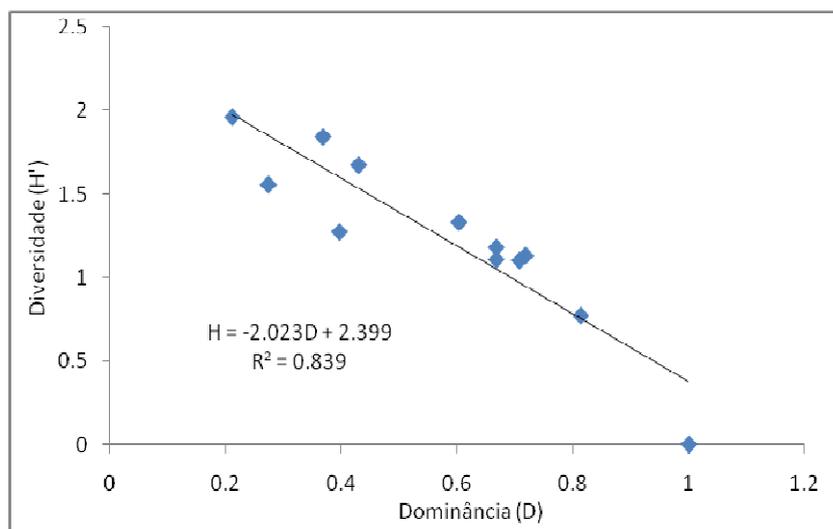


Figura 28: Regressão linear entre Diversidade (H') e Dominância (D) de *Anopheles* capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

A diversidade apresentou uma moderada correlação positiva com a riqueza ($r=0,5162$ e $p=0,0857$), porém não significativa em nível de 5% (Tabela 24). Apesar da moderada correlação existente entre estas duas variáveis, a diversidade é pouco explicada pela riqueza (Figura 29).

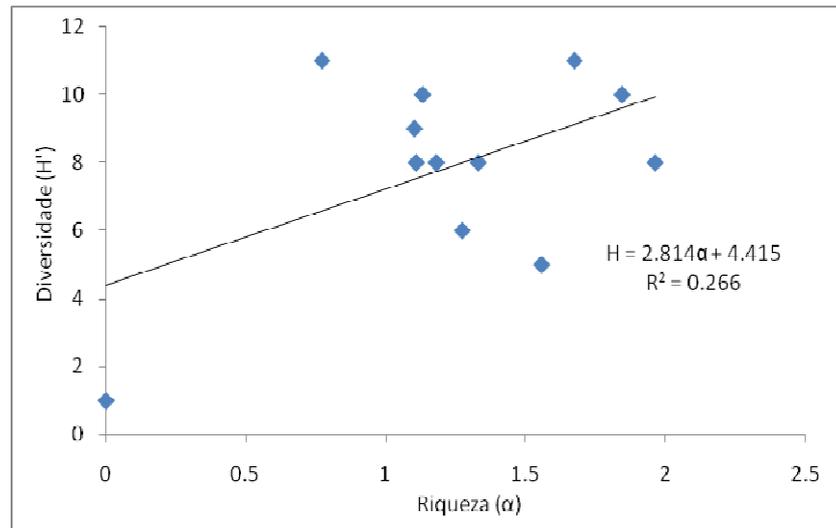


Figura 29: Regressão linear entre diversidade (H') e riqueza (α) de *Anopheles* capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

Tabela 24: Correlação entre os componentes da diversidade da comunidade de *Anopheles* na mata na Comunidade São José do Mata fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.

	Componentes ecológicos			
	Diversidade	Equitabilidade	Dominância	Riqueza
Diversidade	1	$r = 0,9459$, $R^2 = 0,8947$ e $p < 0,0001^*$	$r = - 0,9160$, $R^2 = 0,8391$ e $p < 0,0001^*$	$r = 0,5162$, $R^2 = 0,2665$ e $p = 0,0857^{ns}$
Equitabilidade	$r = 0,9459$, $R^2 = 0,8947$ e $p < 0,0001^*$	1	$r = - 0,9682$, $R^2 = 0,9374$ e $p < 0,0001^*$	$r = 0,2907$, $R^2 = 0,0845$ e $p = 0,3592^{ns}$
Dominância	$r = - 0,9160$, $R^2 = 0,8391$ e $p < 0,0001^*$	$r = - 0,9682$, $r^2 = 0,9374$ e $p < 0,0001^*$	1	$r = - 0,1950$, $R^2 = 0,0380$ e $p = 0,5437^{ns}$
Riqueza	$r = 0,5162$, $R^2 = 0,2665$ e $p = 0,0857^{ns}$	$r = 0,2907$, $r^2 = 0,0845$ e $p = 0,3592^{ns}$	$r = - 0,1950$, $R^2 = 0,0380$ e $p = 0,5437^{ns}$	1

1. Valores acompanhados de ^{ns}: não são significativos; *: são significativos a 5%.

A equitabilidade apresentou uma forte correlação inversa com a dominância ($r=-0,9682$ e $p<0,0001$) altamente significativa e com grande explicabilidade (Figura 30). Com relação à associação da equitabilidade com a riqueza, houve uma fraca correlação positiva e não significativa, no nível de 5%, com a riqueza ($r=0,2907$ e $p=0,3592$) (Tabela 24). Simulando a retirada dos valores nulos das duas variáveis, obteve-se uma correlação negativa não significativa ($r=-0,5513$ e $p=0,0787$), sendo que esta não foi capaz de explicar a equitabilidade (Figura 31).

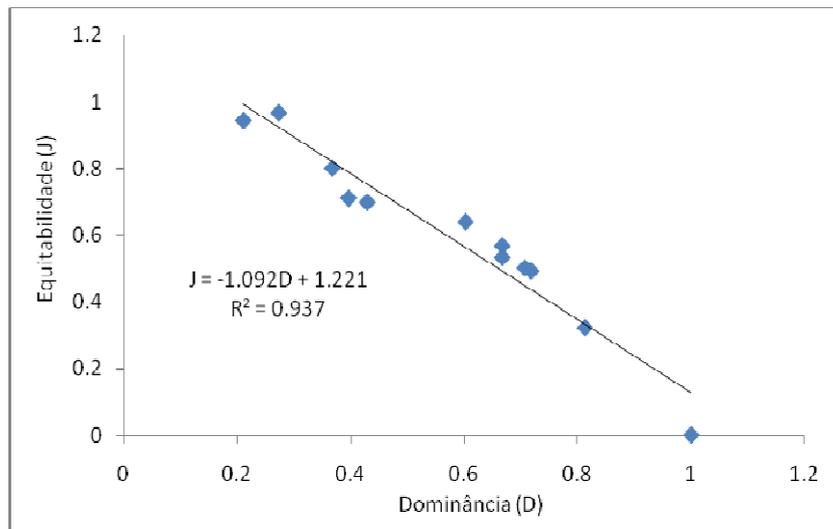


Figura 30: Regressão linear entre equitabilidade (J) e dominância (D) de *Anopheles* capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

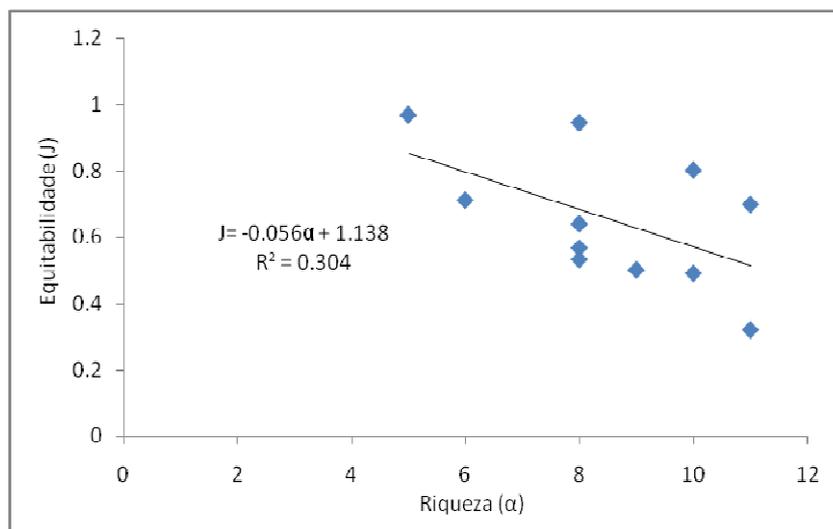


Figura 31: Regressão linear entre equitabilidade (J) e riqueza (α) de *Anopheles* capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

A dominância apresentou uma correlação negativa muito fraca e não significativa ($r=-0,1950$ e $p=0,5437$) com a riqueza (Tabela 24). Mas quando se retirou da análise os valores do mês de dezembro de 2008, a correlação se tornou positiva, mas continuou fraca e não significativa, não sendo capaz de explicar a dominância de espécies de *Anopheles* no ambiente de mata (Figura 32).

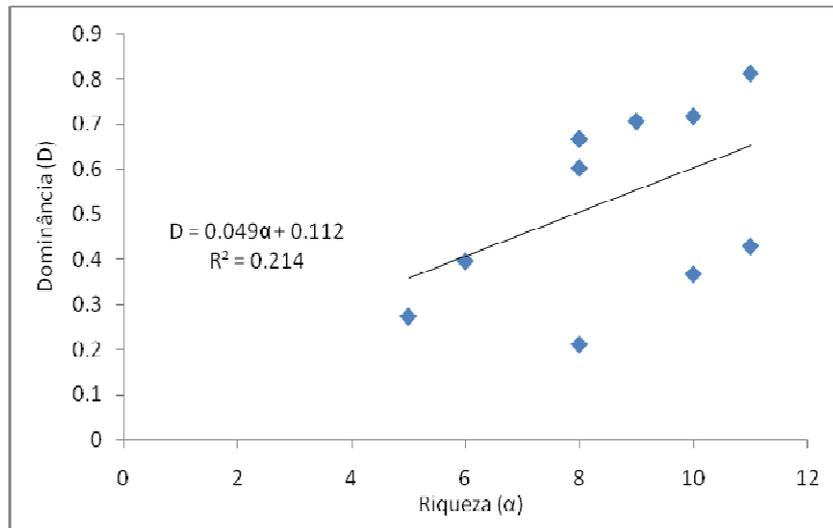


Figura 32: Regressão linear entre equitabilidade (J) e riqueza (α) de *Anopheles* capturados no ambiente de mata na comunidade de São José do Mata Fome, Macapá-AP.

5.7 Caracterização do período de coleta segundo a climatologia do Estado

Foram correlacionados os valores da temperatura média, umidade relativa e precipitação da série histórica de 1968-2008 com os valores registrados para o período de coleta (Tabela 25). Foi percebida apenas uma anomalia negativa com relação à precipitação para o período menos chuvoso, porém não significativa.

Tabela 25: Correlação entre os valores das variáveis climáticas da série histórica (1968-2008) com os dados meteorológicos referentes ao período de realização do trabalho.

	Temperatura média (°C)	Umidade Relativa (%)	Precipitação (mm)
PA	$r=0,9461$ e $p<0,0001^*$	$r=0,961$ e $p<0,0001^*$	$r=0,8599$ e $p=0,0003^*$
PC	$r=0,8311$ e $p=0,0106^*$	$r=0,9055$ e $p=0,002^*$	$r=0,8542$ e $p=0,0004^*$
PMC	$r=0,7988$ e $p=0,2011ns$	$r=0,8171$ e $p=0,1829ns$	$r=-0,3543$ e $p=0,6457ns$

1. Valores acompanhados de ^{ns}: não são significativo; *: são significativo a 5%.

2. PA: período anual; PC: período chuvoso e PMC: período menos chuvoso.

As Figuras 33, 34 e 35 mostram a comparação entre a temperatura média, umidade relativa e precipitação previstas pela série histórica de 40 anos (1968-2008) com aqueles registrados para o período de coleta, respectivamente.

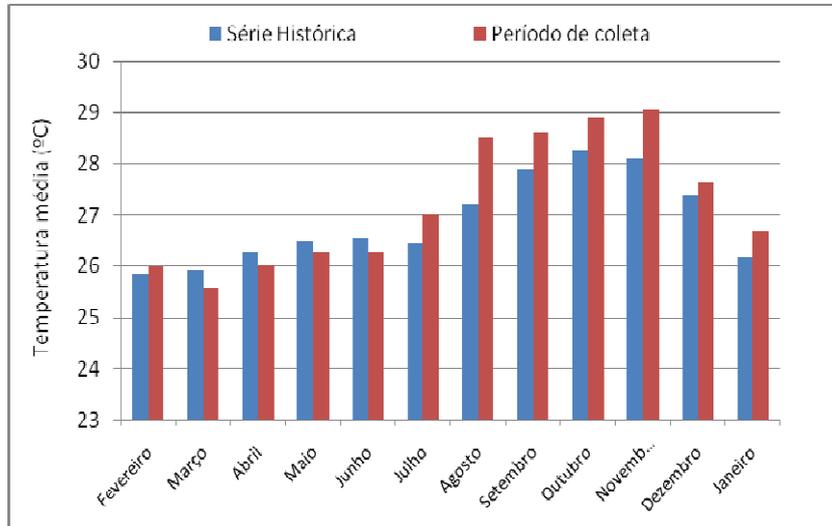


Figura 33: Comparação da temperatura média prevista pela série histórica (1968-2008) com a registrada para o período de coleta (2008-2009).

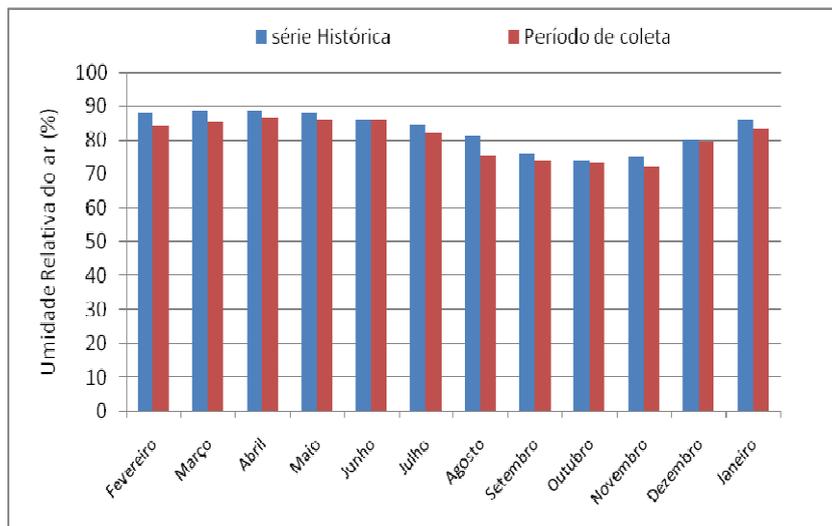


Figura 34: Comparação da Umidade relativa do ar prevista pela série histórica (1968-2008) com a registrada para o período de coleta (2008-2009).

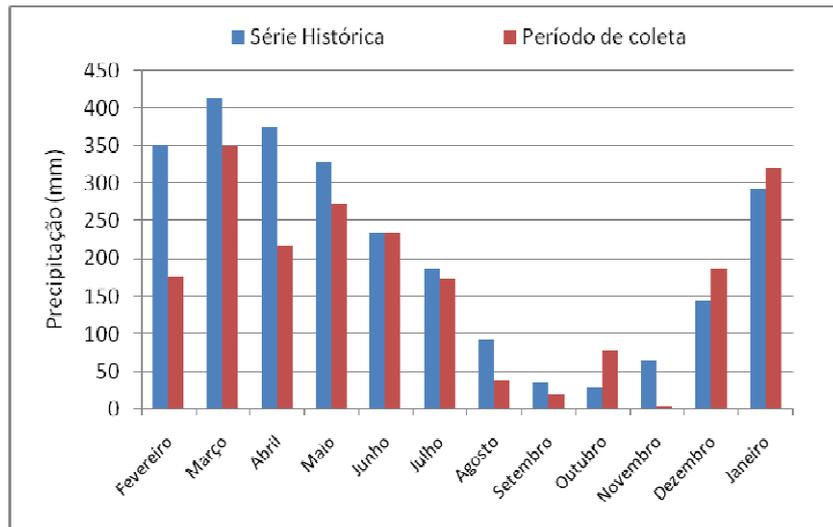


Figura 35: Comparação da Precipitação prevista pela série histórica (1968-2008) com a registrada para o período de coleta (2008-2009).

Portanto, o período de coleta se caracteriza como sendo um período típico, segundo a climatologia do Estado, apresentando somente uma anomalia negativa, não significativa, durante o período menos chuvoso, com relação à precipitação, principalmente para os meses de agosto e novembro.

5.8 Correlação dos dados meteorológicos com a abundância e riqueza de *Anopheles*

A riqueza de *Anopheles* apresentou uma forte correlação positiva e altamente significativa ($r=0,9074$, $r^2=0,8234$ e $p<0,0001$) com a abundância. Os dados das duas variáveis em questão foram convertidos para escala logarítmica para atender aos requisitos do teste de correlação de Pearson. Os dados utilizados para análise de correlação da riqueza e abundância com as variáveis meteorológicas estão contidos no Apêndice D.

A abundância e a riqueza de *Anopheles* tiveram uma correlação negativa muito fraca com a temperatura média e a velocidade do vento e positiva, também fraca, com a umidade relativa (Tabela 26).

Apesar da nítida influência da temperatura no desenvolvimento dos seres vivos, esta não influenciou significativamente na abundância e riqueza de *Anopheles*. Este fato pode estar relacionado com sua pequena variação durante o ano, sendo insuficiente para gerar efeitos significativos no ciclo biológico desses culicídeos. Segundo Moura *et al.* (2004), a região Norte possui uma homogeneidade

espacial e sazonal da temperatura, o que não se observa com relação à pluviosidade.

A velocidade do vento não influenciou significativamente na comunidade de *Anopheles*, apesar da sua grande variabilidade, até mesmo entre o peridomicílio e na mata. Esta variável difere das outras analisadas, por ser tratar de uma variável discreta e não continua, interferindo apenas na mobilidade dos *Anopheles*, não apresentando efeitos prolongados sobre esses anofelinos.

Kakitani *et al.* (2003), analisando a influência do vento sobre a atividade hematofágica de *An. marajoara*, observou que diante de vento com velocidade igual ou superior a 3,0 Km/h a frequência diminui significativamente.

Segundo Rey (2002), a presença e densidade de *Anopheles* em dado momento é resultante das condições do meio físico e, em especial, ao número ou extensão das coleções hídricas que correspondam às exigências ecológicas das espécies, em determinando ambiente. Sendo assim, as chuvas apresentam-se como o de maior variação durante o ano, exercendo efeitos representativos na estrutura e composição da comunidade anofélica.

Tabela 26: Correlação da Abundância e riqueza de *Anopheles* com a temperatura média, umidade relativa do ar e velocidade do vento medidos no local de coleta entre fevereiro de 2008 a janeiro de 2009. Comunidade São José do Mata Fome, Macapá-AP.

	Variáveis meteorológicas		
	Temperatura média (°C)	Umidade Relativa do ar (%)	Velocidade do vento (m/s)
Abundância	$r=-0,0863$, $r^2=0,0074$ e $p=0,0122$	$r=0,2172$, $r^2=0,0472$ e $p<0,0001$	$r=-0,1105$, $r^2=0,0122$ e $p=0,0014$
Riqueza	$r=-0,1225$, $r^2=0,0150$ e $p=0,0004$	$r=0,2454$, $r^2=0,0602$ e $p<0,0001$	$r=-0,1508$, $r^2=0,0227$ e $p<0,0001$

A figura 36a mostra que a quantidade de *Anopheles* aumentou até um determinado limite de temperatura, com posterior decréscimo, sendo este comportamento semelhante a uma distribuição normal. A faixa de temperatura que apresentou mais de cinquenta indivíduos compreendeu o intervalo de 24,1 a 27,3°C, com maior número (n= 172) registrado a 26°C. Com relação à riqueza, comportou-se de maneira similar com a abundância (Figura 36b), sendo que a faixa de temperatura com presença de cinco ou mais espécies, compreendeu entre 23,4 a 28,8°C, sendo a maior riqueza ($\alpha=8$) registrada em 27,1°C, muito próximo da média climatológica (27°C).

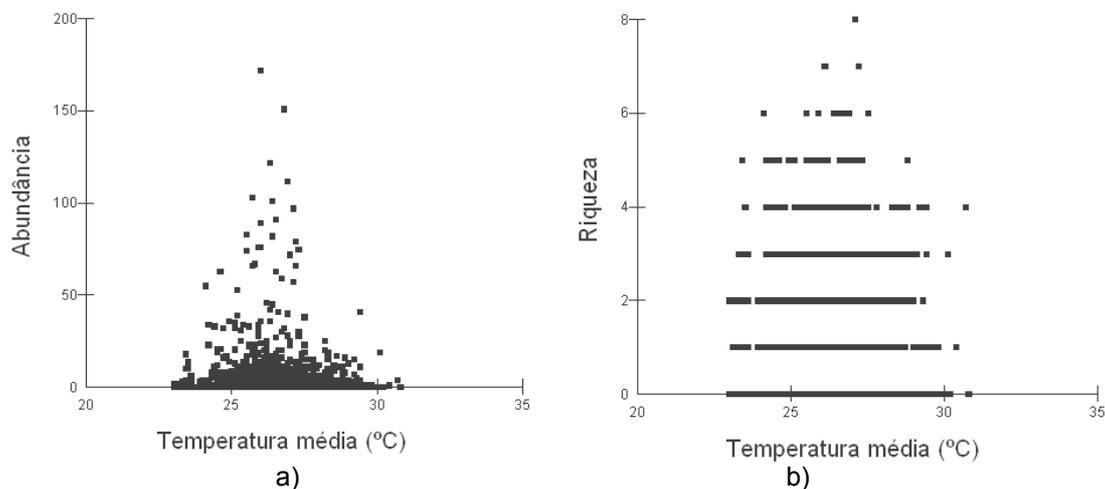


Figura 36: Gráfico de dispersão da Abundância (a) e Riqueza (b) de *Anopheles* com a temperatura média, registradas na Comunidade São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.

A abundância e a riqueza apresentaram uma tendência positiva com relação à umidade relativa. No entanto, esse comportamento não é contínuo, ocorrendo oscilações positivas e negativas nesses valores (Figura 37a e b). A faixa de umidade que apresentou uma abundância com mais de cinquenta indivíduos compreendeu um intervalo de 79% a 99%, cujo valor máximo (172 indivíduos) foi alcançado em 95%. O intervalo de umidade entre 77% a 99% apresentou uma riqueza com cinco ou mais espécies, sendo que a maior quantidade de espécies (oito espécies) foi capturada a uma umidade em torno de 88%.

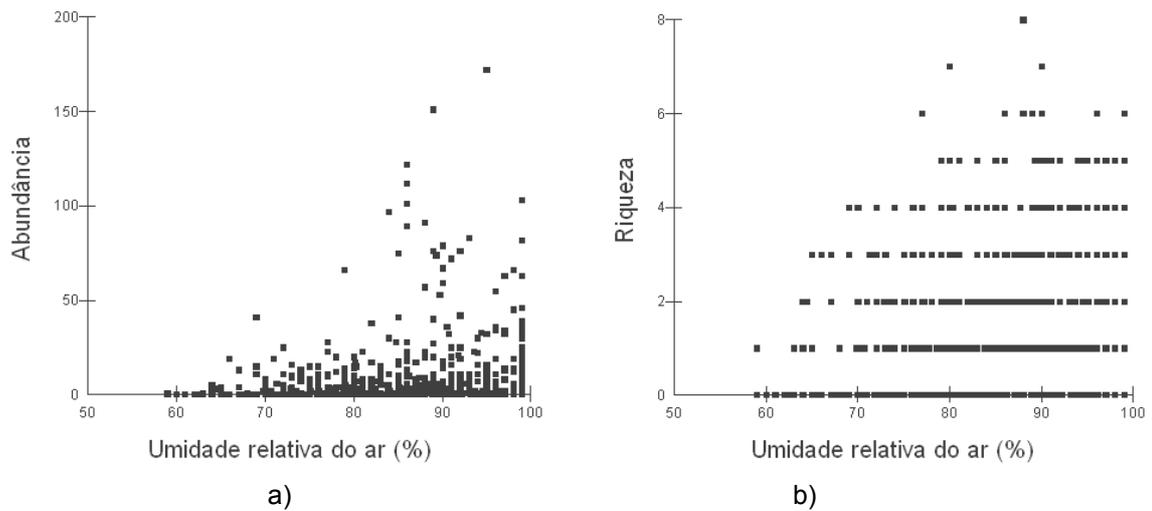


Figura 37: Gráfico de dispersão da Abundância (a) e Riqueza (b) de *Anopheles* com a Umidade relativa do ar, registradas na Comunidade São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.

Apesar do teste de correlação de Pearson mostrar uma fraca correlação negativa da abundância e riqueza com a velocidade do vento, observa-se nitidamente na Figura 38a e b que existe uma forte relação inversa não-linear desses fatores com a intensidade dos ventos.

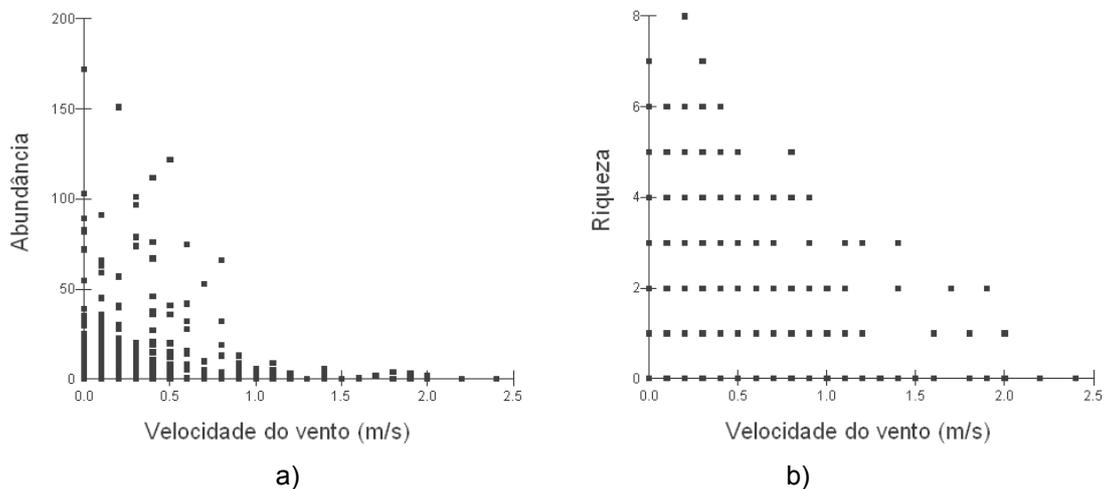


Figura 38: Gráfico de dispersão da Abundância (a) e Riqueza (b) de *Anopheles* com a velocidade do vento, registradas na Comunidade São José do Mata Fome entre fevereiro de 2008 e janeiro de 2009.

A abundância apresentou uma moderada correlação positiva com a precipitação ($r=0,6361$ e $p=0,0261$), no entanto, a melhor correlação dessa variável foi com a riqueza ($r=0,7932$ e $p=0,0021$). Para atender os requisitos do teste de correlação, os dados de precipitação, abundância e riqueza foram transformados

para escala logarítmica. A Figura 39 indica o comportamento desses valores ao longo dos doze meses de coleta.

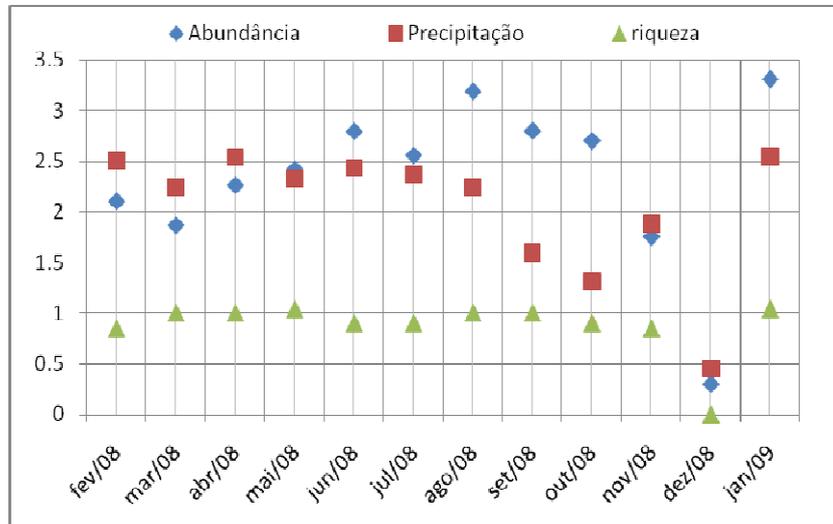


Figura 39: Distribuição da abundância e riqueza de *Anopheles* e precipitação, na escala logarítmica, ao longo do período de coleta (2008-2009).

A maioria dos mosquitos neotropicais encontra condições ótimas de desenvolvimento em ambiente com temperatura entre 26°C a 28°C e umidade de 70% a 80% (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998; FORATTINI, 2002). Os resultados obtidos neste trabalho demonstram uma semelhança com o que já era esperado, porém com ligeira variação na faixa de umidade.

A melhor correlação da Abundância e da Riqueza de *Anopheles* com a precipitação pode estar vinculado com o aumento dos locais de procriação, possibilitando que ambientes não propícios ao desenvolvimento das formas larvais se tornem favoráveis em decorrência das chuvas.

6 CONCLUSÕES

Dentre as áreas no Estado do Amapá onde foi estudada a fauna anofélica, a comunidade São José do Mata Fome caracteriza-se como sendo uma área com a maior riqueza de *Anopheles* equiparando-se com a diversidade encontrada no município de Serra do Navio.

Em geral foi observada maior riqueza anofélica no ambiente de mata, o que já era esperado, devido este possuir o maior número de microhabitat, maior proteção contra possíveis predadores, menor intensidade dos ventos e baixa luminosidade, além da disponibilidade de alimento para as espécies estritamente zoófilas, em relação ao ambiente antrópico.

A abundância de *Anopheles* foi maior no peridomicílio, provavelmente esteja relacionada com a maior oferta trófica ocorrente no ambiente, tais como: suínos, eqüinos, bubalinos, cães e o homem. Dentre as espécies anofélicas mais abundante neste ambiente destaca-se: *An. braziliensis*, *An. darlingi*, *An. marajoara* e *An. nuneztovari*. Porém, a espécie *An. peryassui* foi significativamente mais abundante na mata.

Apesar de não haver transmissão autóctone de malária na área em estudo, porém a frequência constante de *An. darlingi* e *An. marajoara* no ambiente próximo aos moradores, demonstra um fator de risco para esta comunidade, pois estas espécies apresentam melhores condições de transmissão do *Plasmodium* ao homem, mesmo estando em baixa densidade, devido apresentarem alto grau de antropofilia. Além disso, a presença de *An. braziliensis* e *An. nuneztovari* no peridomicílio deve ser observada, pois estas apresentam um papel secundário na transmissão dessa doença.

Através das estimativas dos índices ecológicos a maior diversidade e equitabilidade de *Anopheles* foram observadas durante o período chuvoso, porém a maior dominância ocorreu no período menos chuvoso.

Em ambos os ambientes, observou-se poucas espécies freqüentes com alta dominância e espécies comuns e raras com baixa dominância, sendo esta característica típica de ambiente antrópico ou que está sofrendo antropização. A presença de espécies raras pode ser indicador de uma forte pressão seletiva do ambiente ou início de exploração de um novo habitat por determinada espécie.

A Riqueza e a abundância estavam mais bem correlacionadas com a precipitação do que com as outras variáveis meteorológicas analisadas. A abundância e riqueza de *Anopheles* apresentaram uma tendência positiva com a temperatura média e umidade. Apesar do teste de correlação de Pearson indicar que houve uma fraca correlação negativa da abundância com a velocidade do vento, o que se observa na prática e através de relato de outros trabalhos envolvendo esta temática, que esta variável meteorológica interfere significativamente na mobilidade desses culicídeos. Como a velocidade eólica é uma variável discreta, que pode ocorrer variação após a medição, isso pode ter influenciado na análise dos dados, pois o que se evidencia é uma forte correlação negativa não-linear da abundância de *Anopheles* com a intensidade dos ventos.

As médias dos fatores meteorológicos, temperatura, umidade relativa do ar e precipitação obtidos no período desse estudo não diferiram significativamente da série histórica dos últimos 40 anos. Os picos máximos de abundância e de riqueza de espécies anofélicas coincidiram com a média climática obtida em outros estudos. Portanto se houver uma variação desses fatores devido o aumento do efeito estufa, poderá também alterar a abundância e riqueza dessas espécies e com isso interferir no ciclo epidemiológico da malária. Entretanto, não é possível prever um cenário mais preciso devido à escassez de informações, pois seria necessário um trabalho mais sistemático e com um período de análise maior, bem como avaliar o nível de influência da temperatura na precipitação e o quanto modificaria o ciclo biológico desses culicídeos com a alteração desses fatores.

Os resultados obtidos contribuíram para o conhecimento da diversidade de *Anopheles* no Estado do Amapá, possibilitando o incremento de informações sobre a distribuição dessas espécies, principalmente aquelas consideradas vetoras potenciais na transmissão da malária, e com isso avaliar as principais áreas de risco, permitindo a adoção de medidas de controle mais eficiente.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. de; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Ribeirão Preto: Holos. 88p., 1998.

AMANAJÁS, J. C.; CUNHA, A. C. Análise comparativa de desempenho dos modelos WEF e ETA na previsão de chuva em Macapá. In: CUNHA, A. C.; SOUZA, E. S.; CUNHA, H. F. A. Tempo, clima e recursos hídricos: Resultados do projeto Remetap. p.43-60, 2010.

AYRES, M. *et al.* BioEstat: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências Biológicas e médicas. Belém: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá- IDSM/MCT/CNPQ. 364p., 2007.

BARROS, F. S. M. Diversidade e sazonalidade de *Anopheles* sp.(Diptera: Culicidae) com ênfase na prevalência de malária em Roraima. 2005. 107f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

BATES, M. The natural history of mosquitoes. The Macmillan Company, NY, 379pp, 1949.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. Ecologia: De indivíduos a ecossistemas. Tradução: Adriano Sanches Melo. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 75p.

BERGO, E. S. *et al.* Systematic notes on *Anopheles* Meigen (Diptera: Culicidae) species in the state of Amapá, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo cruz, Rio de Janeiro, Vol. 102(3):373-376, June 2007.

BLACK, W.C., MOORE, C.G. Population biology as a tool for studying vector-borne diseases. In: Beaty, B.J.; Marquardt, M.C. The biology of disease Vectors. Niwot (CO): University of Colorado. p. 393-416, 1996.

BRAGA, M. E.; FONTES, C. J. Plasmodium – Malária. In: NEVES, D. P. *et al.* Parasitologia humana. 11ªed. p.143-161, 2002

BRANQUINHO, M.S. *et al.* Infecção do *Anopheles (Kerteszia) cruzii* por *Plasmodium vivax* variante VK 247 nos municípios de São Vicente e Juquitiba, São Paulo. Rev. Panam. Salud Publica. 2(3): 189-193, 1997.

BRASIL. Ministério da saúde. Fundação Nacional de Saúde. Departamento de operações. Coordenação de controle de doenças transmissíveis por vetores. Diagnóstico e tratamento no controle da malária: manual para pessoal de saúde de nível médio. Brasília. 62p, 1995.

BUSTAMANTE F. M. Distribuição Geográfica e periodicidade estacional da malária no Brasil e sua relação com os fatores climáticos. Situação Atual do problema. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais. 9(1):181-190, 1957.

CERQUEIRA, N.L. Distribuição geográfica dos mosquitos da Amazônia. Rev. Bras. Entomol. 10: 111-168, 1961.

CHARLWOOD, J. D. Biological variation in *Anopheles darlingi* Root. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 91(4): 391-398, Jul./Aug. 1996.

CONN, J. E. *et al.* Emergence of a new neotropical malaria vector facilitated by human migration and changes in land use. Am. J. Trop. Med. Hyg., 66(1): 18-22, 2002.

CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA, R.L de. Principais mosquitos de importância sanitária do Brasil. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. 228p, 1998.

DAJOV, R. Princípios de Ecologia. 7º Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.57-78.

DAJOV, R. Ecologia geral. Trad. De Guimarães, F. M. Petrópolis: Ed. Vozes/ Ed. Da USP, 1973.

DEANE, L.M.; FERREIRA NETO, J.A.; SITÔNIO, J.G. Estudos sobre malária no Estado do Espírito Santo. Rev. Bras. Biol. 28: 531-536, 1968.

DEANE, L. M.; CAUSEY, O.R.; DEANE, M.P. Notas sobre a distribuição e a biologia dos anofelinos das regiões nordestina e amazônica do Brasil. Revista do Serviço Especial de Saúde Pública, Rio de Janeiro. V.1, 4: 827-965, maio, 1948.

ELLIOT, R. The influence of vector behavior on malaria transmission. Amer. J. Trop. Med. Hyg., 21: 755-63, 1972.

FARAN, M.E., LINTHICUM, K.J., A handbook of the Amazonian species of *Anopheles (Nyssorhynchus)* (Diptera: Culicidae). Mosq Syst. (13):1-81, 1981.

FERNANDEZ, Z; FORATTINI, O.P. Sobrevivência de populações de *Aedes albopictus*; idade fisiológica e histórica reprodutiva. Rev. Saúde Pública. 37: 285-291, 2003.

FORATTINI, O. P. Entomologia médica. V.1. São Paulo: Faculdade de Higiene e Saúde Pública. 662p, 1962.

FORATTINI, O.P. Exophilic behavior of *Anopheles darlingi* Root in a Southern Region of Brazil. Rev. Saúde Públ., São Paulo, 21(4): 291-304, 1987.

FORATTINI, O. P. *et al.* Role of *Anopheles (Kerteszia) bellator* as malaria vector in southeastern Brasil (Diptera: Culicidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 94(6): 715-718, 1999.

FORATTINI, O. P. *et al.* Potencial sinantrópico de mosquitos *Kerteszia* e *Culex* (Diptera: Culicidae) no Sudeste do Brasil. Rev. Saúde Pública. 34(6): 565-569, 2000.

FORATTINI, O. P. Culicidologia médica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. v.2. 860p, 2002.

GUIMARÃES, A. E. *et al.* Ecology of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in áreas of Serra do Mar State Park, State of São Paulo, Brazil.II-habitat distribution. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 95(1): 17-28, Jan./Feb. 2000.

GOMES, A. de C. Mecanismos e significado epidemiológico da domicialização. Rev. Saúde Pública, 20: 385-390, 1986.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P.D. Past: Palaeontologia statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica, 4(1): 1-9, 2001.

JESUS, E. dos S.; GONÇALVES, P.H.L; OLIVEIRA, M. do C. de . A variabilidade dos elementos meteorológicos associados ao fenômeno El Niño na cidade de Macapá –AP. In: Congresso Brasileiro de Meteorologia, XI, Rio de Janeiro, 2000.

KAKITANI, I.; UENO, H. M.; FORATTINI, O. P. Paridade e influência do vento sobre a frequência de *Anopheles marajoara*, São Paulo. Rev. Saúde Pública. 37(3): 280-284, 2003.

KREBS, C. J. *Ecological Methods*. 2 ed. New York: Harper & Row. 654p, 1998.

LOPES, J.; LOZOVEI, A. L. Ecologia de mosquitos (Diptera : culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do Norte do Estado do Paraná, Brasil. I-coletas ao longo do leito de ribeirão. *Rev. Saúde Pública*. 29(3): 183-191, 1995.

LOPES, J. *et al.* *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. e a culicideofauna associada em área urbana da região Sul, Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 27: 326-333, 1993.

MARCONDES, C. B. *Entomologia Médica e Veterinária*. São Paulo: Editora Atheneu. p.59-103, 2001.

MARTENS, P.; HALL, L. Malaria on the move: Human population movement and malaria transmission. *Emerging Infectious Diseases*. 6(2): 104-109, March-April, 2000.

MOURA, M. A. L. *et al.* Evidência observacional das brisas do lago de Balbina (Amazonas) e seus efeitos sobre a concentração do ozônio. *Rev. Acta Amazônica*, 34(4): 605-611, 2004.

MS/FUNASA (Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde). *Vigilância Epidemiológica: Programa Nacional de prevenção e controle da malária (PNCM)*, 2002.

PEET, R. K. The measurement of species diversity. *Annu. Ver. Ecol. Syst.* 5: 285-307, 1974.

PEREIRA, A. R.; Angelocci, L.R.; Sentelhas, P.C. *Agrometeorologia: Fundamentos e aplicações práticas*. Guaíba: Agropecuária, 2002.

REBÊLO, J. M. M. *et al.* *Anopheles* (Culicidae, Anophelinae) e a malária em Buriticupu-Santa Luzia, pré-Amazônia Maranhense. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 30(2): 107-111, mar-abr, 1997.

REY, L. Bases da parasitologia médica. In: REY, L (org.). *Malária: Epidemiologia e controle*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.134-145, 2002.

ROSA-FREITAS, M. G. *et al.* Anopheline species complexes in Brazil. Current Knowledge of those related to malaria transmission. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, Vol. 93(5):651-655, sep./oct. 1998.

SOUTHWOOD, T. R. E. Ecological methods. 2^aed. London: Ed. Chapman & Hall. 524p, 1978.

SOUTO, R. N. P. Inventário da fauna culicidiana (Diptera: Culicidae) nas Ressacas do Curralinho e da Lagoa dos Índios. In: TAKIYAMA, L. R.; SILVA, A. de Q. da (Orgs.). Diagnóstico das Ressacas do Estado do Amapá: Bacias do Igarapé da Fortaleza e Rio Curiaú. Macapá: GEA/SETEC/IEPA. p.77-85, 2004.

SOUZA, J. M. de *et al.* Malária. In: LEÃO, R. N. Q. de (org.). Doenças infecciosas e parasitárias: enfoque Amazônico. Belém: CEJUP: UEPA: Instituto Evandro Chagas. p. 645-653, 1997.

SOUZA, E. B. de *et al.* Precipitação sazonal sobre a Amazônia oriental no período chuvoso: observações e simulações regionais com o REGCM3. Revista Brasileira de Meteorologia 24(2): 111-124, 2009.

SUDAM. Atlas climatológico da Amazônia brasileira. Belém, 1984. 125p.

TADEI, W. P. et al. Biologia de anofelinos Amazônicos. XII- Ocorrência de species de *Anopheles*, dinâmica da transmissão e controle da malária na zona urbana de Ariquemes (Rondônia). Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo. 30(3): 221-251, maio-junho, 1988.

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

VIANELLO, RL. Meteorologia básica e aplicações. Viçosa:UFG Impr. Univ., 1991.

VOORHAM, J. Intra-population plasticity of *Anopheles darlingi*'s (Diptera: Culicidae) biting activity patterns in the State of Amapá, Brazil. Rev. Saúde Pública 36(1): 75-80, 2002.

WYSE, A. P. P.; BEVILACQUA, L.; RAFIKOV, M. Modelo matemático sazonal para Malária. Tend. Mat. Apl. Comput., 7(2): 391-400,2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Basic facts on malaria. Roll Back Malaria Department, 2004.

XAVIER, M. M. dos SP; REBÊLO, J. M. M. Espécies de *Anopheles* (Culicidae, Anophelinae) em área endêmica de malaria, Maranhão, Brasil. Rev. Saúde Pública. 33:535-541, 1999.

Apêndices

Apêndice-A: Questionário utilizado nas entrevistas entre os moradores da comunidade São José do Mata Fome.

Nome do Entrevistado: _____ Idade: _____ Data: _____/_____/_____

- 1- Qual o material utilizado na construção do domicílio?
 - () Alvenaria () Madeira
 - () Palha () Outros: _____

- 2- Quando à ocupação do domicílio, está sendo:
 - () Ocupada de forma permanente.
 - () Ocupada de forma esporádica.
 - () Não ocupada.

- 3- A água utilizada neste domicílio é proveniente de:
 - () Rede geral de distribuição.
 - () Poço Amazonas.
 - () Poço artesiano.
 - () Rio, lago ou igarapé.
 - () Outra forma: _____

- 4- No domicílio existe banheiro ou sanitário?
 - () Sim () Não

- 5- De que forma é feito o escoadouro deste banheiro ou sanitário?
 - () Rede coletora de esgoto ou pluvial.
 - () Fossa séptica.
 - () Fossa rudimentar.
 - () Vala negra.
 - () Outra forma: _____

- 6- Qual o destino do lixo produzido no domicílio?
 - () Coletado.
 - () Queimado ou enterrado na propriedade.
 - () Jogado em terreno baldio.
 - () Jogado no rio, lago ou igarapé
 - () Outros: _____

- 7- Qual é a forma de iluminação do domicílio?
 - () Elétrica de rede.
 - () Gerador ou solar.
 - () Lamparina ou vela
 - () Lâmpião a gás.
 - () Outra forma: _____

- 8- Qual é o rendimento mensal da família?

() Até 1 salário mínimo (SM)	() De 1 a 2 SM
() De 3 a 4 SM	() De 5 a 6 SM
() De 6 a 10 SM	() Mais de 10 SM

9- Qual é a principal fonte de renda ou sobrevivência da família?

10-Quais as doenças mais comum na família?

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> Malária | <input type="checkbox"/> Dengue | <input type="checkbox"/> Verminose |
| <input type="checkbox"/> Gripe | <input type="checkbox"/> Febre amarela | <input type="checkbox"/> Leishmaniose |
| <input type="checkbox"/> Diarréia | <input type="checkbox"/> Lepra | <input type="checkbox"/> Sarampo |
| <input type="checkbox"/> Problemas cardíacos | <input type="checkbox"/> Catapora | <input type="checkbox"/> Doença de Chagas |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Outros:

Apêndice B- Descrição da constância de Anopheles durante os dias de coleta no peridomicílio

Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
<i>An. braziliensis</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1		
<i>An. darlingi</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1			
<i>An. marajoara</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1			
<i>An. nuneztovari</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1		
<i>An. triannulatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
<i>An. peryassui</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>An. matogrossensis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>An. intermedius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
<i>An. goeldi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>An. galvaoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Total	2	4	1	3	5	4	2	5	3	4	3	4	5	5	6	4	4	5	5	7	4	6	6	6	3	4	4	3	4	2	0	0	0	8	9	8		

Apêndice C- Descrição da constância de Anopheles durante os dias de coleta na mata.

Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
<i>An. braziliensis</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
<i>An. darlingi</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>An. marajoara</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>An. nuneztovari</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	
<i>An. triannulatus</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
<i>An. oswaldoi e konderi</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
<i>An. peryassui</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
<i>An. matogrossensis</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>An. intermedius</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>An. mediopunctatus</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>An. nimbus e thomasi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>An. goeldi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>An. parvus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>An. galvaoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>An. rangeli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	5	3	4	7	4	7	4	3	9	1	4	4	5	6	4	5	6	6	0	1	8	7	8	8	6	6	6	8	4	3	1	1	0	0	7	9	8

Apêndice D- Relação da abundância e riqueza com as variáveis meteorológicas medidas no local de coleta.

Habitat	Dia	Intervalo Horário	Abundância (N° de indivíduos)	Riqueza (N° de espécies)	Temperatura média local (°C)	Umidade relativa local (%)	Velocidade do vento local (m/s)
P	1	1	0	0	30	70,2	1,5
P	1	2	0	0	29,6	76,1	2,2
P	1	3	0	0	29,1	75,8	0,4
P	1	4	3	1	29,3	77,7	0,5
P	1	5	0	0	28,6	79,2	0,8
P	1	6	0	0	28,9	79	1,1
P	1	7	2	1	28	80,7	0,8
P	1	8	0	0	28	84,4	0,4
P	1	9	4	2	28,5	85,2	0,1
P	1	10	2	1	27,8	87,4	0,2
P	1	11	0	0	27,2	86,2	1,8
P	1	12	2	1	27,8	85,6	0,8
M	1	1	0	0	30	75	0,4
M	1	2	1	1	29,8	76,2	0,2
M	1	3	17	3	28,6	80,2	0,1
M	1	4	15	4	29,2	80,3	0,3
M	1	5	7	2	28,2	80,7	0,3
M	1	6	1	1	29	80,5	0,4
M	1	7	3	2	27,7	82,5	0,1
M	1	8	1	1	28,2	81,2	0,1
M	1	9	0	0	27,9	84,8	0,1
M	1	10	3	2	27,4	85,7	0,2
M	1	11	6	3	27,5	87	0,1
M	1	12	4	1	27,9	83,8	0,2
P	2	1	0	0	28,2	70,4	1,6
P	2	2	4	1	29,4	78,6	1,8
P	2	3	0	0	29	82	0,9
P	2	4	3	3	29,1	80,5	0,2
P	2	5	0	0	28,2	83,5	1,6
P	2	6	2	2	28,7	84	0,2
P	2	7	1	1	28,4	84,8	0,4
P	2	8	0	0	28	84,5	0,1
P	2	9	1	1	27,4	88,1	0,1
P	2	10	0	0	27,8	87,7	0,3
P	2	11	2	2	26,6	89,4	0,5
P	2	12	0	0	27,7	88	0,9
M	2	1	0	0	28,3	80,2	0,2
M	2	2	0	0	26,9	76,9	0,2
M	2	3	7	2	28,8	82,6	0
M	2	4	4	2	29	77,2	0,1
M	2	5	10	3	28,3	86,2	0,2

M	2	6	2	1	29,3	83,8	0,1
M	2	7	1	1	28,1	86,5	0,2
M	2	8	0	0	27,8	85,7	0,1
M	2	9	1	1	26,9	88,2	0,1
M	2	10	0	0	27	87,9	0,1
M	2	11	2	1	27,4	89,9	0
M	2	12	0	0	28,5	88	0,1
P	3	1	0	0	28,7	75	2
P	3	2	0	0	28	74,9	1
P	3	3	1	1	27,9	75,8	2
P	3	4	0	0	27,8	78,5	1,5
P	3	5	0	0	27,2	80	0,6
P	3	6	0	0	26,7	83	0,4
P	3	7	0	0	26,9	82,9	0,7
P	3	8	1	1	27	84,2	0,4
P	3	9	1	1	27,7	84,1	0,2
P	3	10	1	1	27	86	0,1
P	3	11	0	0	27,6	87,1	0,3
P	3	12	0	0	26,6	89,6	0,2
M	3	1	0	0	28,7	77,7	0,3
M	3	2	2	2	28	78	0,2
M	3	3	4	2	27,7	79,5	0,1
M	3	4	0	0	27,7	81	0,1
M	3	5	0	0	27,2	80,6	0
M	3	6	0	0	26,5	83,1	0
M	3	7	0	0	26,8	85	0,2
M	3	8	2	1	26,8	85,3	0
M	3	9	2	2	27,2	80,8	0
M	3	10	2	1	27,1	88,2	0
M	3	11	0	0	28	87	0
M	3	12	0	0	26,5	90,7	0
P	4	1	0	0	25,2	83,4	0,1
P	4	2	0	0	25,9	85,2	0,1
P	4	3	3	3	25,8	87,5	0,2
P	4	4	2	1	25,6	89,9	0
P	4	5	2	2	25,7	90,7	0,2
P	4	6	0	0	25,6	91,1	0,3
P	4	7	1	1	26,3	92,2	0,2
P	4	8	1	1	26,1	92,5	0
P	4	9	0	0	27,1	81,2	0,1
P	4	10	2	1	27,5	90,5	0,1
P	4	11	1	1	25,9	90,7	0,1
P	4	12	0	0	26,8	91,4	0,1
M	4	1	0	0	25,8	84,3	0
M	4	2	2	2	26,5	86,1	0
M	4	3	6	4	26	89,7	0

M	4	4	1	1	26,3	90,3	0
M	4	5	0	0	25,9	91,6	0
M	4	6	0	0	25,8	92,2	0
M	4	7	1	1	25,5	92,5	0
M	4	8	0	0	25,7	93,5	0
M	4	9	0	0	25,8	91,1	0
M	4	10	1	1	26,2	89,8	0
M	4	11	1	1	25,9	91,5	0
M	4	12	0	0	26,5	91,2	0
P	5	1	0	0	28,2	77,9	0,7
P	5	2	0	0	28	84,1	0,1
P	5	3	5	2	27,6	83,4	0,9
P	5	4	0	0	26,3	85,7	1,2
P	5	5	0	0	25,8	84,1	1
P	5	6	2	2	25,6	88,7	1,1
P	5	7	1	1	25,1	87	0,5
P	5	8	3	3	25,2	88	1,2
P	5	9	1	1	24,8	90,8	0,5
P	5	10	0	0	25	93,2	2,2
P	5	11	1	1	24,7	94,1	0,4
P	5	12	0	0	27	91,3	0,2
M	5	1	0	0	27,9	84,2	0
M	5	2	1	1	28	85,3	0
M	5	3	1	1	27,1	84,9	0
M	5	4	4	3	26,3	87	0,1
M	5	5	0	0	25,8	86,2	0,1
M	5	6	0	0	25,3	89,8	0
M	5	7	0	0	25,4	89,4	0,1
M	5	8	1	1	25,5	89,3	0,1
M	5	9	0	0	25,1	91,5	0,1
M	5	10	1	1	24,9	94,2	0
M	5	11	0	0	25	94,5	0
M	5	12	0	0	24,7	91,9	0
P	6	1	0	0	27,2	81,6	1,9
P	6	2	0	0	27	84,5	1,3
P	6	3	3	2	26,3	86,5	0,5
P	6	4	0	0	26,1	87,3	1,1
P	6	5	3	2	25,4	90,2	0,5
P	6	6	4	2	25,6	93	0
P	6	7	0	0	25	95,2	0,1
P	6	8	0	0	25,8	95,6	0,2
P	6	9	0	0	24,9	85,6	0,2
P	6	10	0	0	25,1	96,2	0,5
P	6	11	0	0	24,9	94,6	0,8
P	6	12	1	1	26,8	93,2	0,5
M	6	1	0	0	27,2	83,5	0

M	6	2	0	0	27,2	82	0
M	6	3	4	4	26,4	87,7	0
M	6	4	3	3	26,4	89,6	0
M	6	5	1	1	25,6	90,7	0
M	6	6	2	2	25,4	93,7	0
M	6	7	2	2	25,6	94,5	0
M	6	8	1	1	25	94,8	0
M	6	9	2	2	25,1	95,1	0
M	6	10	2	2	24,7	96,5	0
M	6	11	0	0	25,1	94	0
M	6	12	1	1	24,7	93,5	0
P	7	1	0	0	27,3	77,4	1
P	7	2	0	0	25,3	84,1	2,4
P	7	3	0	0	24,4	85,6	0,6
P	7	4	0	0	24,1	87	1,3
P	7	5	0	0	23,6	88,9	1,2
P	7	6	0	0	23,5	90,7	1,2
P	7	7	0	0	23,2	91,4	0,8
P	7	8	0	0	23,4	94,1	0,9
P	7	9	1	1	23,1	94,4	0,7
P	7	10	0	0	24,4	94,2	0,7
P	7	11	0	0	23,1	96,1	0,4
P	7	12	1	1	24,2	96	0,2
M	7	1	0	0	26,1	83,3	0,1
M	7	2	0	0	25	86	0,1
M	7	3	1	1	24	90,6	0,1
M	7	4	0	0	24	90	0,1
M	7	5	1	1	23,9	92,5	0,1
M	7	6	0	0	23,7	93,5	0
M	7	7	1	1	23,2	93,7	0
M	7	8	0	0	23	94,3	0
M	7	9	1	1	23,2	94,6	0
M	7	10	1	1	25,3	95,5	0
M	7	11	1	1	24,8	94,5	0
M	7	12	0	0	24,1	95,1	0
P	8	1	0	0	28,6	72,3	0,5
P	8	2	11	3	27,5	84	0,1
P	8	3	28	2	26,9	84,8	0,1
P	8	4	6	1	27,7	88,5	1
P	8	5	4	1	26,6	86	0,2
P	8	6	5	2	26,7	87,5	0,3
P	8	7	9	3	26,5	87,4	0,1
P	8	8	3	3	26,3	89,1	0,1
P	8	9	1	1	25,2	90,4	1
P	8	10	0	0	26,2	89,2	1,2
P	8	11	0	0	25,5	89,5	0

P	8	12	0	0	25,4	94,6	0,1
M	8	1	0	0	27,8	82,3	0,1
M	8	2	0	0	27,3	85,6	0
M	8	3	1	1	26,8	88,1	0
M	8	4	3	2	26,4	90,4	0
M	8	5	5	2	26,5	88,8	0
M	8	6	2	1	26,4	88,9	0
M	8	7	3	2	26,6	88,4	0
M	8	8	0	0	26,1	91,2	0
M	8	9	0	0	26,7	81,5	0,5
M	8	10	0	0	27,7	80,3	0,7
M	8	11	0	0	27	90,6	0
M	8	12	0	0	26,9	95,2	0
P	9	1	0	0	28,2	79	0,6
P	9	2	0	0	27,8	89	0,3
P	9	3	2	1	26,5	97	2
P	9	4	2	1	26	99	0,5
P	9	5	6	2	26,3	86	0,4
P	9	6	3	2	25,9	92	0,1
P	9	7	4	2	26,2	99	0,4
P	9	8	5	3	25,4	99	0
P	9	9	1	1	26,6	99	0,1
P	9	10	2	1	25,7	93	0,1
P	9	11	2	2	26,4	95	0
P	9	12	8	2	24,6	99	0
M	9	1	0	0	27,5	87	0
M	9	2	3	3	27,2	86	0
M	9	3	6	5	28,8	92	0,5
M	9	4	2	2	27,1	99	0,2
M	9	5	11	5	26	94	0,3
M	9	6	8	3	28,2	99	0
M	9	7	17	6	25,5	99	0
M	9	8	4	4	26,8	92	0
M	9	9	0	0	25,4	99	0
M	9	10	4	4	26,3	90	0
M	9	11	1	1	24,8	99	0
M	9	12	4	3	25,2	99	0
P	10	1	1	1	30,4	59	0,8
P	10	2	3	1	29,2	65	0,9
P	10	3	5	2	28,4	64	1,1
P	10	4	1	1	27,9	68	0,9
P	10	5	5	1	27	72	0,5
P	10	6	3	1	27,3	72	0,7
P	10	7	1	1	26,5	76	0,4
P	10	8	8	1	27,5	76	0,6
P	10	9	10	3	26,2	79	0,4

P	10	10	2	2	27,4	86	0,8
P	10	11	4	2	25,8	84	0,8
P	10	12	7	3	28,4	75	0,9
M	10	1	0	0	29,3	65	0
M	10	2	4	4	30,7	70	0,1
M	10	3	1	1	28,5	75	0
M	10	4	1	1	27,4	74	0
M	10	5	1	1	27,4	77	0
M	10	6	20	7	26,1	80	0
M	10	7	10	4	26,9	77	0,1
M	10	8	4	3	26	81	0
M	10	9	3	2	27,6	80	0,1
M	10	10	1	1	25,8	85	0,1
M	10	11	0	0	25,9	86	0,1
M	10	12	0	0	25,4	88	0,1
P	11	1	0	0	26	99	0,2
P	11	2	7	1	25,5	99	0
P	11	3	13	2	26,1	99	0,1
P	11	4	3	1	26,1	93	0,8
P	11	5	4	1	26,4	93	0,1
P	11	6	10	3	25,5	95	0
P	11	7	5	1	26,4	91	0
P	11	8	4	2	25,4	99	0,1
P	11	9	3	2	26,7	91	0,1
P	11	10	7	2	25,5	99	0,1
P	11	11	14	2	26,3	95	0,1
P	11	12	6	1	25,5	99	0,1
M	11	1	0	0	25,8	97	0
M	11	2	0	0	25,3	97	0
M	11	3	0	0	25,4	98	0
M	11	4	8	3	27,2	99	0,1
M	11	5	0	0	25,3	99	0
M	11	6	0	0	27,3	90	0
M	11	7	0	0	25,3	98	0
M	11	8	0	0	26,7	98	0
M	11	9	3	2	25,9	98	0
M	11	10	0	0	27,3	96	0
M	11	11	0	0	25,1	99	0
M	11	12	0	0	26	91	0
P	12	1	0	0	24,2	99	0,3
P	12	2	16	3	24,7	94	0,3
P	12	3	4	2	24,2	99	0,5
P	12	4	7	3	25	94	0,1
P	12	5	3	2	23,9	99	0,2
P	12	6	8	3	25,1	97	0
P	12	7	7	2	24,3	99	0

P	12	8	6	3	24,4	99	0
P	12	9	6	2	23,6	99	0
P	12	10	6	4	24,3	99	0
P	12	11	1	1	23,6	99	0
P	12	12	5	2	24,5	95	0
M	12	1	1	1	24,6	98	0,1
M	12	2	4	2	23,6	99	0
M	12	3	1	1	24,6	96	0
M	12	4	1	1	23,6	99	0
M	12	5	1	1	24,8	99	0
M	12	6	1	1	23,4	99	0
M	12	7	1	1	24,3	99	0
M	12	8	2	2	23,2	99	0
M	12	9	0	0	24,6	99	0
M	12	10	2	2	23	99	0
M	12	11	0	0	24,3	99	0
M	12	12	0	0	23,3	99	0
P	13	1	0	0	27,9	72	0
P	13	2	4	2	27,2	75	0,1
P	13	3	8	5	27,1	81	0,1
P	13	4	8	2	27	87	0,1
P	13	5	7	2	26,6	85	0,1
P	13	6	9	2	26,9	88	0,2
P	13	7	2	2	26,1	89	0
P	13	8	1	1	27,7	99	0
P	13	9	6	3	25,7	99	0
P	13	10	2	2	26,5	97	0,1
P	13	11	4	3	25,3	99	0
P	13	12	5	2	25,6	99	0
M	13	1	0	0	27,1	85	0
M	13	2	0	0	26,4	82	0
M	13	3	18	3	25,9	99	0
M	13	4	5	1	26	99	0
M	13	5	3	2	26,2	99	0
M	13	6	4	2	25,7	99	0
M	13	7	2	1	26,3	99	0
M	13	8	2	1	25,6	99	0
M	13	9	1	1	26,3	99	0
M	13	10	2	2	25,3	99	0
M	13	11	1	1	25,8	99	0
M	13	12	1	1	25,1	99	0
P	14	1	0	0	28,5	99	0,1
P	14	2	82	4	26,4	99	0
P	14	3	103	4	25,7	99	0
P	14	4	33	4	25,6	99	0
P	14	5	24	4	26	99	0

P	14	6	39	4	25,2	99	0
P	14	7	20	4	25,7	99	0
P	14	8	11	3	25,2	99	0
P	14	9	46	5	26,2	99	0,4
P	14	10	21	4	25,1	99	0,2
P	14	11	8	3	25,5	99	0,3
P	14	12	13	4	25,1	99	0,1
M	14	1	0	0	25,8	99	0
M	14	2	1	1	26,5	99	0
M	14	3	8	3	25,6	99	0
M	14	4	4	1	26,9	99	0
M	14	5	11	5	25,8	99	0
M	14	6	6	5	26	99	0
M	14	7	3	2	25,3	99	0
M	14	8	2	1	26,2	99	0
M	14	9	2	2	25,5	99	0
M	14	10	1	1	26,3	99	0,1
M	14	11	1	1	25,5	99	0,2
M	14	12	4	2	25	99	0
P	15	1	0	0	26	88	0
P	15	2	14	3	25,4	97	0,5
P	15	3	30	5	25,9	99	0
P	15	4	9	4	25,1	99	0,3
P	15	5	6	3	25,6	99	0,4
P	15	6	4	3	25,1	99	1,4
P	15	7	0	0	24,7	99	0,9
P	15	8	4	3	23,6	99	0,4
P	15	9	0	0	23,4	99	0,5
P	15	10	1	1	23,3	99	0,2
P	15	11	3	3	23,3	99	0,1
P	15	12	3	1	23,3	99	0,5
M	15	1	3	2	25,7	92	0
M	15	2	2	2	26,2	98	0
M	15	3	5	3	25,2	99	0
M	15	4	1	1	26	99	0
M	15	5	0	0	25,1	99	0
M	15	6	0	0	25,9	99	0
M	15	7	0	0	25,5	99	0
M	15	8	0	0	24,4	99	0
M	15	9	0	0	24,2	99	0
M	15	10	0	0	24,1	99	0
M	15	11	0	0	24,1	99	0
M	15	12	0	0	24,1	99	0
P	16	1	5	2	27	75	0,4
P	16	2	5	2	26,3	88	0,7
P	16	3	6	4	26	93	0,2

P	16	4	8	2	26,4	82	0,6
P	16	5	3	3	25,5	95	0,1
P	16	6	5	2	26,3	82	0,5
P	16	7	11	2	25,4	92	0
P	16	8	1	1	25,9	89	0,1
P	16	9	3	2	24,9	96	0
P	16	10	8	2	25,9	89	0
P	16	11	0	0	24,4	95	0
P	16	12	0	0	26,1	96	0
M	16	1	0	0	27,3	82	0
M	16	2	0	0	26,9	83	0
M	16	3	18	4	27,4	85	0
M	16	4	4	1	26	90	0
M	16	5	6	3	27,2	83	0
M	16	6	2	1	25,6	92	0
M	16	7	2	2	26,2	86	0
M	16	8	2	2	25,3	88	0
M	16	9	2	2	25,7	92	0
M	16	10	2	1	24,9	93	0
M	16	11	1	1	24,9	96	0
M	16	12	1	1	24,6	99	0
P	17	1	0	0	27,8	80	1,3
P	17	2	14	2	25,9	90	0,1
P	17	3	25	4	27	92	0
P	17	4	11	3	25,2	95	0
P	17	5	7	2	26,7	90	0,1
P	17	6	6	2	25,4	98	0,2
P	17	7	7	2	25,5	99	0,3
P	17	8	5	3	25	99	0,2
P	17	9	9	3	26,6	93	0,1
P	17	10	6	2	25	99	1,4
P	17	11	5	2	25,5	99	0,4
P	17	12	8	2	24,8	99	0,1
M	17	1	10	5	26,8	80	0
M	17	2	1	1	26,7	89	0
M	17	3	2	1	25,8	90	0
M	17	4	11	4	26,2	89	0
M	17	5	5	3	25,5	96	0
M	17	6	1	1	26,3	86	0
M	17	7	3	1	25,3	95	0
M	17	8	7	2	27,3	96	0
M	17	9	11	3	25,6	91	0
M	17	10	0	0	26	99	0
M	17	11	0	0	25,3	99	0
M	17	12	0	0	26,2	99	0
P	18	1	0	0	23,8	99	0,3

P	18	2	14	3	23,5	99	0,1
P	18	3	18	5	23,4	99	0,1
P	18	4	0	0	23,4	99	0,1
P	18	5	10	4	24,4	99	0,1
P	18	6	10	2	23,4	99	0
P	18	7	6	3	25,1	96	0
P	18	8	13	4	23,5	99	0
P	18	9	2	1	24,5	99	0
P	18	10	1	1	23,1	99	0
P	18	11	7	2	24,7	99	0
P	18	12	4	2	23,4	99	0,1
M	18	1	1	1	24	99	0
M	18	2	0	0	24	99	0
M	18	3	0	0	24,2	99	0
M	18	4	6	3	24,6	99	0
M	18	5	2	1	23,6	99	0
M	18	6	10	3	23,5	99	0
M	18	7	3	3	23,4	99	0
M	18	8	2	1	24,6	99	0
M	18	9	3	3	23,4	99	0
M	18	10	1	1	24,7	96	0
M	18	11	1	1	23,3	99	0
M	18	12	0	0	24,3	97	0
P	19	1	0	0	28,4	82	0,5
P	19	2	0	0	26,9	89	0,4
P	19	3	0	0	26,6	88	0,3
P	19	4	151	4	26,8	89	0,2
P	19	5	172	5	26	95	0
P	19	6	122	4	26,3	86	0,5
P	19	7	67	4	25,8	90	0,4
P	19	8	76	4	26	92	0,4
P	19	9	83	3	25,5	93	0
P	19	10	89	4	26	86	0
P	19	11	66	4	25,7	98	0,8
P	19	12	32	4	25,1	99	0,6
M	19	1	0	0	29	69	0,1
M	19	2	1	1	27,5	76	0
M	19	3	12	5	27,3	83	0,1
M	19	4	18	3	26,5	86	0
M	19	5	17	3	26,3	87	0
M	19	6	5	2	25,9	91	0
M	19	7	16	3	28,9	85	0
M	19	8	7	4	26,8	85	0
M	19	9	2	2	26,2	89	0
M	19	10	1	1	25,6	91	0
M	19	11	2	2	26	99	0

M	19	12	4	3	25,1	99	0,1
P	20	1	0	0	27,9	77	0,3
P	20	2	4	2	26	78	0,1
P	20	3	41	5	26,6	85	0,2
P	20	4	40	6	26,9	89	0,2
P	20	5	30	4	27,3	94	0,1
P	20	6	34	4	25,4	96	0
P	20	7	22	4	25,6	94	0,1
P	20	8	17	4	24,8	99	0
P	20	9	23	4	25,6	99	0,1
P	20	10	21	4	24,5	99	0
P	20	11	12	3	25,5	98	0
P	20	12	20	4	24,5	99	0
M	20	1	0	0	26,7	90	0
M	20	2	0	0	27,8	80	0,1
M	20	3	34	4	25,9	97	0
M	20	4	20	4	26,6	89	0
M	20	5	9	2	25,3	92	0
M	20	6	6	3	25,8	95	0
M	20	7	8	3	25,1	99	0
M	20	8	9	4	25,5	99	0
M	20	9	3	3	24,8	99	0
M	20	10	4	2	26,6	99	0,1
M	20	11	5	2	25,1	99	0
M	20	12	0	0	25,5	95	0
P	21	1	0	0	29,7	60	0,7
P	21	2	4	2	28,2	67	0,2
P	21	3	13	3	27,3	79	0,9
P	21	4	14	4	27	79	0,6
P	21	5	8	3	27,5	85	0,6
P	21	6	20	3	25,8	99	0,5
P	21	7	22	4	26,2	86	0,2
P	21	8	9	4	25,3	91	0,1
P	21	9	15	4	25,5	99	0,1
P	21	10	6	2	24,8	99	0,3
P	21	11	31	4	25,3	99	0
P	21	12	11	3	24,4	99	0,1
M	21	1	0	0	28,4	71	0,1
M	21	2	3	2	26,9	78	0,1
M	21	3	23	5	27	81	0,2
M	21	4	20	3	28,2	78	0,3
M	21	5	7	3	26,7	90	0,1
M	21	6	7	1	26,7	89	0,1
M	21	7	5	2	25,9	96	0
M	21	8	5	1	27,5	80	0
M	21	9	9	3	26	89	0

M	21	10	8	3	25,3	99	0
M	21	11	6	3	24,8	99	0
M	21	12	1	1	25	99	0
P	22	1	0	0	28,5	69	1,1
P	22	2	1	1	28,3	70	0,9
P	22	3	10	2	27,9	74	0,7
P	22	4	6	3	27,5	76	0,4
P	22	5	6	3	27,1	80	0,3
P	22	6	9	3	26,9	83	1,1
P	22	7	8	3	26,7	89	0,5
P	22	8	3	3	26,3	91	1,4
P	22	9	9	4	27,2	83	0,9
P	22	10	9	3	26,2	93	0,3
P	22	11	13	3	26,9	86	0,5
P	22	12	8	4	25,8	97	0
M	22	1	1	1	28,7	72	0,1
M	22	2	12	4	28,5	74	0,2
M	22	3	23	6	27,5	77	0,2
M	22	4	16	3	28,3	73	0,2
M	22	5	8	3	27,1	79	0,4
M	22	6	10	2	26,8	85	0
M	22	7	8	2	26,7	85	0,1
M	22	8	3	3	26,6	86	0,1
M	22	9	4	1	26,1	95	0,2
M	22	10	4	3	26	93	0
M	22	11	4	2	25,9	89	0
M	22	12	4	2	26,5	85	0
P	23	1	0	0	28,7	67	0,4
P	23	2	15	4	28,3	69	0,6
P	23	3	28	4	27,3	77	0,6
P	23	4	10	3	27	79	0,4
P	23	5	15	3	27,4	76	0,4
P	23	6	13	3	26,4	83	0,2
P	23	7	17	4	26,3	82	0,1
P	23	8	23	3	25,8	86	0
P	23	9	18	5	25,7	90	0
P	23	10	11	4	25,2	96	0
P	23	11	13	3	25,4	95	0
P	23	12	8	3	24,5	99	0
M	23	1	0	0	26,1	71	0,2
M	23	2	0	0	28,3	70	0,1
M	23	3	4	3	27,7	73	0,3
M	23	4	3	2	28,5	75	0,1
M	23	5	11	4	27,2	76	0,1
M	23	6	11	1	26,3	84	0
M	23	7	10	3	26	86	0

M	23	8	13	5	25,8	86	0
M	23	9	6	2	25,4	93	0
M	23	10	3	1	25,4	89	0
M	23	11	0	0	24,9	92	0
M	23	12	0	0	25,3	97	0
P	24	1	0	0	29,2	66	0,6
P	24	2	11	3	28,8	69	0,2
P	24	3	13	2	27,8	74	0,8
P	24	4	15	3	27,6	75	0,2
P	24	5	66	5	27,2	79	0,1
P	24	6	30	4	26,7	84	0,2
P	24	7	7	2	27	80	0,4
P	24	8	5	1	26,1	88	0,6
P	24	9	3	1	26,3	85	0,5
P	24	10	5	2	25,7	91	0,2
P	24	11	2	2	26,2	88	0,2
P	24	12	12	4	25,4	95	0
M	24	1	0	0	29,3	66	0,1
M	24	2	1	1	29,4	68	0,2
M	24	3	2	1	28,2	73	0,1
M	24	4	11	4	28,6	72	0
M	24	5	10	3	27,7	73	0
M	24	6	4	1	27,5	85	0
M	24	7	2	1	27,1	82	0,2
M	24	8	4	3	26,4	87	0,2
M	24	9	3	2	26	93	0,1
M	24	10	7	2	25,9	92	0
M	24	11	3	1	25,7	99	0,1
M	24	12	3	3	25,9	87	0
P	25	1	2	1	29	70	0,9
P	25	2	4	2	28,7	72	1
P	25	3	5	2	29,3	70	0,9
P	25	4	2	1	28,4	75	0,5
P	25	5	1	1	29,1	73	1
P	25	6	3	2	27,9	80	1,9
P	25	7	1	1	28,6	73	0,8
P	25	8	1	1	27,3	83	0,2
P	25	9	4	3	26,7	90	0,1
P	25	10	3	1	26,3	90	0,1
P	25	11	9	3	27,8	83	0
P	25	12	1	1	26,4	91	0
M	25	1	0	0	29	69	0,2
M	25	2	11	4	29,4	69	0,3
M	25	3	3	1	28,5	73	0,2
M	25	4	9	2	28,5	76	0,2
M	25	5	19	3	27,5	86	0,3

M	25	6	5	2	27,4	80	0,3
M	25	7	14	2	27,2	80	0,1
M	25	8	5	3	27,2	85	0,1
M	25	9	2	2	26,7	92	0
M	25	10	10	2	26,5	89	0
M	25	11	8	3	26,2	88	0
M	25	12	4	2	26,4	86	0
P	26	1	1	1	29,6	63	1,1
P	26	2	13	3	29	67	0,3
P	26	3	8	2	28,9	70	0,5
P	26	4	19	2	28,3	71	0,8
P	26	5	6	2	27,9	76	0,5
P	26	6	3	2	27,2	79	0,5
P	26	7	11	2	27,7	77	0,4
P	26	8	4	3	26,8	84	0,1
P	26	9	6	2	28	76	0
P	26	10	3	1	26,2	90	0,1
P	26	11	6	3	25,9	92,5	0,1
P	26	12	0	0	25,6	95	0
M	26	1	0	0	29,2	65	0,1
M	26	2	4	3	29,4	65	0
M	26	3	25	3	28,2	72	0,1
M	26	4	15	4	27,8	80	0,1
M	26	5	10	3	27,3	85	0
M	26	6	5	1	27,1	83	0,1
M	26	7	3	2	26,7	88	0
M	26	8	7	2	26,9	82	0,1
M	26	9	6	1	26,5	82	0
M	26	10	7	1	26,2	85	0
M	26	11	9	4	25,8	89	0
M	26	12	2	2	25,9	92	0
P	27	1	0	0	30,8	64	0,3
P	27	2	19	3	30,1	66	0,4
P	27	3	41	3	29,4	69	0,5
P	27	4	9	2	28,8	73	0,4
P	27	5	8	2	28,2	75	0,3
P	27	6	4	2	28	76	0,9
P	27	7	12	3	28	78	0,3
P	27	8	7	2	27,8	81	0,3
P	27	9	7	4	28,4	79	0,2
P	27	10	16	3	26,7	91	0,2
P	27	11	23	2	27	88	0,1
P	27	12	8	2	26,4	95	0
M	27	1	1	1	29,6	72	0
M	27	2	7	4	29,2	74	0,1
M	27	3	10	4	28,8	79	0,3

M	27	4	2	1	28,7	75	0,3
M	27	5	2	1	28,1	80	0,4
M	27	6	4	3	28	77	0,2
M	27	7	4	2	27,5	85	0,1
M	27	8	3	3	27,3	87	0,1
M	27	9	4	2	27	89	0,1
M	27	10	5	1	27	84	0
M	27	11	7	3	26,3	91	0,1
M	27	12	5	1	26,9	88	0,1
P	28	1	0	0	29,1	68,4	0,7
P	28	2	0	0	28,7	68,6	1,3
P	28	3	0	0	27,7	73,3	1,4
P	28	4	1	1	27,4	73,5	1,1
P	28	5	3	2	26,8	76	0,5
P	28	6	1	1	26,5	76,8	0,2
P	28	7	4	2	26,2	79,6	0,1
P	28	8	3	1	25,8	80,8	0,5
P	28	9	1	1	25,6	82,2	0,1
P	28	10	0	0	25,4	81,7	0,3
P	28	11	0	0	25,3	83	0,6
P	28	12	1	1	25,2	82,5	1,2
M	28	1	0	0	29,6	70,9	0,1
M	28	2	2	2	28,3	73,5	0,3
M	28	3	0	0	28	74,6	0,2
M	28	4	1	1	27,3	77,2	0,3
M	28	5	1	1	26,9	80,2	0,2
M	28	6	1	1	26,5	80,1	0,1
M	28	7	0	0	26	82,1	0,1
M	28	8	1	1	25,7	82,3	0
M	28	9	0	0	25,5	82,8	0
M	28	10	2	2	25,3	84,1	0,1
M	28	11	2	1	25,1	85,9	0,2
M	28	12	0	0	24,9	85,2	0
P	29	1	0	0	29,3	62,6	1,3
P	29	2	3	2	28,9	64,4	1
P	29	3	2	1	27,9	69,8	0,7
P	29	4	2	1	27,7	70,7	0,9
P	29	5	2	2	27,1	75,1	1,7
P	29	6	2	2	26,9	76,1	0,4
P	29	7	5	2	26,3	79,1	0,5
P	29	8	0	0	26,2	79,9	0,4
P	29	9	1	1	26,1	79,6	1
P	29	10	1	1	26,3	77,7	0,6
P	29	11	1	1	26,3	78,8	0,4
P	29	12	0	0	26,3	79,3	0,4
M	29	1	0	0	29,7	65,4	0,3

M	29	2	6	3	28,3	71,3	0,4
M	29	3	3	2	27,7	72,8	0,2
M	29	4	0	0	27,3	76,2	0,3
M	29	5	1	1	27	76,9	0,2
M	29	6	0	0	26,6	80,9	0,1
M	29	7	0	0	26,3	82,3	0
M	29	8	0	0	26,2	83	0
M	29	9	0	0	25,8	84,4	0
M	29	10	0	0	26,3	81,7	0
M	29	11	1	1	26	84	0
M	29	12	0	0	26,2	82,6	0
P	30	1	0	0	29,4	67,3	0,8
P	30	2	0	0	29,1	68,3	1,2
P	30	3	0	0	28,2	71,7	1
P	30	4	0	0	28	72,7	1,6
P	30	5	1	1	27,5	77	0,9
P	30	6	0	0	27,3	78,3	0,5
P	30	7	0	0	27,2	80,1	0,5
P	30	8	0	0	26,9	80,5	1,3
P	30	9	0	0	26,8	78,8	1,3
P	30	10	0	0	26,7	78,8	0,6
P	30	11	0	0	26,5	80,8	0,6
P	30	12	1	1	26,5	81,3	0,7
M	30	1	0	0	29,8	70,2	0,5
M	30	2	0	0	29,1	72	0,4
M	30	3	0	0	28,4	74,2	0,6
M	30	4	0	0	27,7	77,6	0,4
M	30	5	1	1	27,5	78,8	0,2
M	30	6	0	0	27,1	82	0,1
M	30	7	0	0	26,8	83,5	0,1
M	30	8	0	0	26,8	83,7	0,1
M	30	9	0	0	26,6	83,2	0,2
M	30	10	0	0	26,6	83,8	0,2
M	30	11	0	0	26,4	83,9	0,2
M	30	12	0	0	26,3	83,8	0,1
P	31	1	0	0	29,6	59	1,5
P	31	2	0	0	29,2	60	0,5
P	31	3	0	0	29,1	62	0,7
P	31	4	0	0	28,4	64	1
P	31	5	0	0	28,4	67	1,1
P	31	6	0	0	27,9	70	0,4
P	31	7	0	0	28,3	71	0,4
P	31	8	0	0	27,6	75	0
P	31	9	0	0	27,8	75	0
P	31	10	0	0	27,1	76	0
P	31	11	0	0	26,9	79	0

P	31	12	0	0	26,6	81	0
M	31	1	0	0	29,4	61	0,2
M	31	2	2	1	29,3	64	0,3
M	31	3	0	0	28,3	70	0,1
M	31	4	0	0	28,5	68	0,1
M	31	5	0	0	27,8	73	0,2
M	31	6	0	0	28,3	71	0,2
M	31	7	0	0	27,5	75	0
M	31	8	0	0	27,7	75	0
M	31	9	0	0	26,9	77	0
M	31	10	0	0	27,8	75	0
M	31	11	0	0	26,5	80	0
M	31	12	0	0	27	74	0
P	32	1	0	0	30,2	61	0,3
P	32	2	0	0	29,9	63	0,8
P	32	3	0	0	30,8	65	0,5
P	32	4	0	0	28,9	67	1,5
P	32	5	0	0	30,1	61	0,2
P	32	6	0	0	27,8	73	0,6
P	32	7	0	0	27,6	74	0,4
P	32	8	0	0	27,2	74	0,2
P	32	9	0	0	27,4	70	0,9
P	32	10	0	0	26,8	76	1,2
P	32	11	0	0	28,3	67	0,3
P	32	12	0	0	27	71	0,2
M	32	1	0	0	29,8	66	0,3
M	32	2	0	0	29,5	66	0,5
M	32	3	0	0	29	67	0
M	32	4	0	0	28,9	68	0,1
M	32	5	0	0	28,2	70	0
M	32	6	0	0	27,8	72	0
M	32	7	0	0	27,2	75	0
M	32	8	0	0	28,5	72	0
M	32	9	0	0	27,3	76	0
M	32	10	0	0	27,3	74	0
M	32	11	0	0	27,1	74	0
M	32	12	0	0	27,3	73	0
P	33	1	0	0	24,6	99	0,6
P	33	2	0	0	24,1	99	0,6
P	33	3	0	0	25,2	99	0,3
P	33	4	0	0	24,3	99	0,5
P	33	5	0	0	25,1	99	0,1
P	33	6	0	0	24,2	99	0,1
P	33	7	0	0	26,2	95	0,1
P	33	8	0	0	24,7	99	0,2
P	33	9	0	0	26,4	94	0,1

P	33	10	0	0	24,4	99	0
P	33	11	0	0	27,2	84	0
P	33	12	0	0	26	84	0
M	33	1	0	0	24,2	99	0,1
M	33	2	0	0	25,1	99	0,2
M	33	3	0	0	23,8	99	0
M	33	4	0	0	25	99	0
M	33	5	0	0	23,7	99	0
M	33	6	0	0	25,8	99	0
M	33	7	0	0	24,1	99	0
M	33	8	0	0	25,7	92	0
M	33	9	0	0	24,6	99	0
M	33	10	0	0	25,3	99	0
M	33	11	0	0	24,6	99	0
M	33	12	0	0	25,5	94	0,1
P	34	1	0	0	26,5	84,9	0,6
P	34	2	5	3	26	88,4	0,7
P	34	3	74	5	25,5	89,3	0,3
P	34	4	53	4	25,2	89,7	0,7
P	34	5	36	5	24,9	90,5	0,4
P	34	6	32	4	24,7	90,7	0,8
P	34	7	21	3	24,6	91,8	0,4
P	34	8	19	4	24,5	92	0,4
P	34	9	33	5	24,4	94,4	0,1
P	34	10	23	4	24,2	93,6	0,1
P	34	11	34	5	24,2	96	0,1
P	34	12	55	6	24,1	96	0
M	34	1	0	0	26,4	95	0
M	34	2	4	2	26,3	96	0
M	34	3	25	2	25,3	99	0
M	34	4	35	3	25,1	99	0
M	34	5	14	2	24,9	99	0
M	34	6	5	4	24,7	99	0
M	34	7	8	4	24,6	99	0,1
M	34	8	12	3	24,5	99	0
M	34	9	5	3	24,4	99	0
M	34	10	8	3	24,3	99	0
M	34	11	3	3	24,2	99	0
M	34	12	4	2	24	99	0
P	35	1	0	0	28,9	76	0,6
P	35	2	1	1	27,8	79	1,6
P	35	3	79	7	27,2	90	0,3
P	35	4	97	3	27,1	84	0,3
P	35	5	38	4	27,5	82	0,4
P	35	6	27	4	26,5	89	0,4
P	35	7	101	6	26,4	86	0,3

P	35	8	76	6	25,9	89	0,4
P	35	9	28	4	25,9	86	0,2
P	35	10	20	5	25,1	91	0,3
P	35	11	10	3	25,2	93	0,3
P	35	12	63	5	24,6	99	0,1
M	35	1	0	0	27,6	86	0,2
M	35	2	15	2	27	83	0,4
M	35	3	91	6	26,5	88	0,1
M	35	4	57	8	27,1	88	0,2
M	35	5	19	3	26,2	98	0,2
M	35	6	13	4	26,6	86	0
M	35	7	25	5	26,2	91	0
M	35	8	10	1	27,8	91	0,1
M	35	9	11	3	25,7	93	0,1
M	35	10	16	2	26,5	90	0
M	35	11	9	3	25	92	0
M	35	12	0	0	24,2	99	0
P	36	1	0	0	27,9	79	0,7
P	36	2	2	1	27,4	81	0,4
P	36	3	75	3	27,3	85	0,6
P	36	4	112	3	26,9	86	0,4
P	36	5	59	6	26,7	90	0,1
P	36	6	42	3	26,3	92	0,6
P	36	7	36	3	26,3	96	0,5
P	36	8	16	2	26,1	95	0,6
P	36	9	32	5	25,9	97	0,8
P	36	10	12	5	26	98	0,5
P	36	11	5	2	26,1	92	0,4
P	36	12	15	5	25,8	99	0,5
M	36	1	1	1	27,4	88	0,1
M	36	2	5	2	27,3	88	0,1
M	36	3	63	4	26,5	97	0,1
M	36	4	72	5	27	91	0
M	36	5	45	4	26,4	98	0,1
M	36	6	32	3	26,8	95	0
M	36	7	36	4	26	99	0,1
M	36	8	20	2	26,7	88	0,1
M	36	9	19	3	25,9	96	0,1
M	36	10	11	3	26,7	91	0,1
M	36	11	14	3	25,9	98	0,1
M	36	12	13	3	26	97	0,1

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)