

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA

TRANSMISSÃO DE *Mansonella ozzardi* (MANSON, 1897) (NEMATODA: ONCHOCERCIDAE) E SUA POSSÍVEL INTERFERÊNCIA NO COTIDIANO DOS HABITANTES DE COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO RIO IÇANA NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AMAZONAS, BRASIL..

Wellington Luciano de Souza Costa

Manaus, Amazonas

Maio, 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA

TRANSMISSÃO DE *Mansonella ozzardi* (MANSON, 1897) (NEMATODA: ONCHOCERCIDAE) E SUA POSSÍVEL INTERFERÊNCIA NO COTIDIANO DOS HABITANTES DE COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO RIO IÇANA NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AMAZONAS, BRASIL.

Wellington Luciano de Souza Costa

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Nair Otaviano Aguiar

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas, área de concentração Diversidade Biológica.

Manaus, Amazonas

Maio, 2011

## FICHA CATALOGRÁFICA

Costa, Wellington Luciano de Souza

Transmissão de *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) (Nematoda: Onchocercidae) e sua possível interferência no cotidiano dos habitantes de comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil./ Wellington Luciano de Souza Costa  
Manaus, UFAM.

2011

Tese de doutorado - Área de Concentração em Diversidade Biológica.

1. Simuliidae – *Simulium argentiscutum* 2. Filária - *Mansonella ozzardi* 3. Comunidades - Rio Içana.

## SINOPSE

Foi realizado estudo da transmissão de *Mansonella ozzardi* em nove comunidades do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. Foi estudada a atividade hematofágica, sazonalidade, infecção natural e interferência de fatores climáticos (temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade) na atividade de picada de *Simulium* (*Cerqueirellum*) *argentiscutum* (Shelley & Luna Dias, 1980). Foi estudada também a prevalência de *Mansonella ozzardi* entre os habitantes das comunidades ribeirinhas e a interferência da filariose nas atividades cotidianas.

A minha família, em especial aos meus pais Luzinete e Leôncio (*in memoriam*) por todo suporte ao longo da vida.

## AGRADECIMENTOS

A Prof<sup>a</sup> Dra. Nair Otaviano Aguiar pela orientação e confiança na execução deste trabalho.

A Suellem Ferreira de Oliveira, pelo companheirismo, apoio e incentivo para a execução deste trabalho.

A Universidade Federal do Amazonas – UFAM pelo apoio no fornecimento de passagens e condições logísticas para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Programa de Pós Graduação em Diversidade Biológica na pessoa do Prof. Dr. Jaydione Marcon e Prof<sup>a</sup> Dra. Maria Ivone (Coordenador e Vice Coordenador respectivamente) e Igor Zany (secretário do PPGDivBio) que deram prosseguimento a todos os tramites necessários em tempo hábil para a execução deste trabalho.

Aos colegas de curso do Programa de Pós Graduação em Diversidade Biológica pelo apoio nos momentos mais ásperos dessa jornada.

A todos que conspiraram contra, e com isso muito me estimularam para a conclusão deste trabalho.

Os tolos e os fanáticos estão sempre seguros de si, mas os sábios são cheios de dúvidas.:

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 <i>Mansonella ozzardi</i> (Manson, 1897) Nematoda: Onchocercidae	02
1.1.1 Histórico e Distribuição	02
1.1.2 Caracterização Morfológica e Diagnóstico	03
1.1.3 Habitat e ciclo de vida de <i>Mansonella ozzardi</i>	05
1.1.4 Patogenicidade e Sintomatologia	08
1.2 Transmissão e espécies vetoras de <i>Mansonella ozzardi</i>	08
1.2.1 Histórico dos registros da transmissão de <i>Mansonella ozzardi</i> no mundo	08
1.2.2 Caracterização, Distribuição e Biologia dos simulideos (Diptera: Culicomorpha)	10
1.2.3 Importância sanitária para o homem dos insetos simulideos (Diptera: Culicomorpha)	10
1.2.4 Situação taxonômica e Distribuição de <i>Simulium amazonicum</i> (Goeldi, 1905), principal vetor de <i>Mansonella ozzardi</i>	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
2.2.1 Sazonalidade	13
2.2.2 Atividade Hematofagia	13
2.2.3 Infecção Natural	13

3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Área de estudo	15
3.2 Coleta de material, fixação e armazenamento	18
3.3 Análise em campo	20
3.4 Análises em laboratório e identificação do material	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 Flutuação populacional de simulideos	22
4.2 Atividade Hematofágica	27
4.3 Fatores Climáticos e Atividade Hematofágica	31
4.4 Infecção Natural de <i>Simulium argentiscutum</i>	48
4.5 Taxa de Infecção Parasitária entre os Habitantes	54
5. CONCLUSÕES	59
6. REFERÊNCIAS CITADAS	61
7. ANEXOS	70

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de <i>Mansonella ozzardi</i> (Manson, 1897)	07
Figura 2. <i>Simulium sp</i> durante hematofagia	11
Figura 3. Localização da área de estudo	17
Figura 4. Mapa da localização geográfica das comunidades estudadas no Médio Rio Içana no Município de São Gabriel da Cachoeira, Barsil.	19
Figura 5. Número de <i>Simulium argentiscutum</i> capturados em comunidades Ribeirinhas do Rio Içana, no município de São Gabriel da Cachoeira Amazonas, Barsil.	24
Figura 6. Capturas de <i>Simulium argentiscutum</i> em comunidades ribeirinhas do Rio Içana no período de chuva e seca no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.	26
Figura 7. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> nos períodos matutino e vespertino em nove comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira.	29
Figura 8. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> nos diferentes intervalos de capturas em comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.	32
Figura 9. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Tunuí Cachoeira do Rio Içana no período de chuva (Nov/08)	37
Figura 10. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Nazaré do Rio Içana no período de chuva (Fev/09)	38

Figura 11. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Ambaúba do Rio Içana no período de chuva (Abr/09)	39
Figura 12. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Castelo Branco do Rio Içana no período de chuva (Jun/09)	40
Figura 13. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Belém do Rio Içana no período de seca (Jul/09)	41
Figura 14. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Taiacú Cachoeira do Rio Içana no período de seca (Ago/09)	42
Figura 15. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Santa Rosa do Rio Içana no período de seca (Set/09)	43
Figura 16. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade São José do Rio Içana no período de seca (Out/09)	44
Figura 17. Atividade hematofágica de <i>Simulium argentiscutum</i> em relação aos fatores climáticos na comunidade Uarirambá do Rio Içana no período de chuva (Nov/09)	45
Figura 18. Taxa de Infecção parasitária (TIP) de <i>Simulium argentiscutum</i> em nove comunidades do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.	53
Figura 19. Número de exames realizados e exames positivos com respectivas	

taxa de prevalência em habitantes das comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. 57

Figura 20. Número de exames positivo nas diferentes faixas etárias examinadas em comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas , Brasil. 58

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formulário de coleta de dados dos habitantes das comunidades durante trabalho de campo no Rio Içana, no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.	71
Anexo 2. Formulário para coleta de dados climáticos e captura de simulideos Durante trabalho de campo no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.	72
Anexo 3. Planilha dos dados obtidos na comunidade Tunuí Cachoeira no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	73
Anexo 4. Planilha dos dados obtidos na comunidade Nazaré no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	74
Anexo 5. Planilha dos dados obtidos na comunidade Ambaúba no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	75
Anexo 6. Planilha dos dados obtidos na comunidade Castelo Branco no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	76
Anexo 7. Planilha dos dados obtidos na comunidade Belém no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	77
Anexo 8. Planilha dos dados obtidos na comunidade Taiapu Cachoeira no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	78
Anexo 9. Planilha dos dados obtidos na comunidade Santa Rosa no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	79
Anexo 10. Planilha dos dados obtidos na comunidade São José no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.	80

Anexo 11 Planilha dos dados obtidos na comunidade Uarirambá no Rio

Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazona, Brasil.

81

## RESUMO

Os simulídeos são insetos de grande importância na transmissão de agentes etiológicos ao ser humano e a outros vertebrados. Ao homem transmitem algumas espécies de filárias e dentre elas na região amazônica está a *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897). A região do Alto Rio Negro é carente de estudos epidemiológicos e é considerada pelos pesquisadores como uma região de muitas enfermidades. Neste estudo objetivou-se identificar a atual situação de transmissão de *M. ozzardi* em nove comunidades ribeirinhas do Médio Rio Içana e sua interferência nas atividades cotidianas dos indivíduos dessas comunidades, como também estudar a sazonalidade, atividade hematofágica e infecção natural dos simulídeos, e, a taxa de infestação parasitária dos habitantes das comunidades ribeirinhas. Foram realizadas três dias consecutivos de capturas de simulídeos no período de 06:00 as 18:00 horas com intervalos de 1 hora. Paralelamente a essa atividade de captura, foram registrados os dados relativos a Temperatura (°C), Umidade Relativa do Ar (%) e Luminosidade (lux) para se verificar a possível interferência desses fatores na atividade hematofágica dos simulídeos. Foi coletado sangue por punção digital para montagem de lâminas para a verificação da infestação por *M. ozzardi* dos habitantes. Foi capturado um total de 3393 espécimes da espécie *Simulium argentiscutum* (Shelley & Luna Dias, 1980). Observou-se que *Simulium argentiscutum* apresentou sazonalidade diferenciada nas comunidades estudadas com uma abundância predominante no período de chuva. A atividade hematofágica, foi relativamente uniforme ao longo do dia, com uma maior atividade no início do período matutino e no início do período vespertino, e que no período matutino a intensidade da atividade hematofágica é maior do que no período vespertino. Observou-se também que a taxa de infecção natural é considerada alta nas comunidades estudadas do Médio Rio Içana e deverá ser tratada como uma questão de saúde pública. A atividade cotidiana agricultura/pesca apresentou uma maior prevalência para *M. ozzardi*, seguida da atividade de artesanato e esta prevalência aumenta com a idade da população dessas comunidades.

## ABSTRACT

Black flies are insects of great importance in the transmission of etiologic agents to humans and other vertebrates. Transmit to humans and some species of filarial among them in the Amazon region is *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897). The Upper Rio Negro is lacking in epidemiological studies and is considered by researchers as a region of many diseases. This study aimed to identify the current status of transmission of *M. ozzardi* nine coastal communities in the Middle Rio Içana and interference in daily activities of individuals within these communities, but also to study the seasonality, biting black flies and natural infection, and the rate of parasitic infestation of the inhabitants of coastal communities. We performed three consecutive days catch of blackflies in the period from 06:00 to 18:00 hours with 1 hour intervals. Parallel to this activity capture, we recorded data on the temperature (°C) Relative Humidity (%) and brightness (lux) to verify the possible influence of these factors on the biting black flies. Blood was collected by finger prick for mounting slides to verify the infestation by *M. ozzardi* of the inhabitants. He was captured a total of 3393 specimens of the species *Simulium argentiscutum* (Shelley & Luna Dias, 1980). It was observed that *Simulium argentiscutum* presented seasonally differentiated in the studied communities with abundance prevalent during the rainy season. The biting activity was relatively uniform throughout the day, with increased activity early in the morning period and the beginning of the afternoon, in the morning and that the intensity of the biting activity is higher than in the afternoon. We also observed that the natural infection rate is considered high in the communities studied in the Middle Rio Içana and should be treated as a public health issue. The daily activities of agriculture / fishery showed a higher prevalence of *M. ozzardi*, followed by craft activities and this prevalence increases with age of the population of these communities.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem aproximadamente 200 espécies de filárias, apenas algumas são patogênicas e poucas são encontradas parasitando o homem, dentre elas *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877), *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893), *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) e *Mansonella perstans* (Manson, 1891). A confirmação das infecções por filárias é baseada na detecção de microfilárias no sangue e sistema linfático dos indivíduos. As microfilárias podem ser identificadas em nível de espécie, tomando como base a presença ou ausência da bainha e a posição dos núcleos do corpo em preparações coradas.

A região do alto Rio Negro é carente de estudos epidemiológicos e é considerada pelos pesquisadores como uma região de muitas enfermidades. Diante da carência de estudos epidemiológicos profundos nessa região, há uma necessidade de se observar a situação atual da transmissão da filariose visto que, Moraes (1972), em uma de suas expedições pela Amazônia, verificou a presença de *M. ozzardi* no alto Rio Negro. Py-Daniel e Rapp Py-Daniel (1998) quando realizaram o levantamento epidemiológico para oncocercose, também verificaram no município de São Gabriel da Cachoeira na localidade de Maturacá, a presença de *M. ozzardi* entre os índios Yanomami.

Diante desses fatos e da carência de estudos mais detalhados nessa área de reconhecida alta prevalência para *M. ozzardi* e a falta de esclarecimentos dos aspectos relacionados à sua transmissão, este estudo pretende fornecer dados específicos e atuais da incidência desta filariose nas comunidades estudadas e esclarecer os aspectos relacionados com a transmissão e reconhecendo os vetores. Com isso, será possível definir o perfil epidemiológico com os aspectos que modulam a forma de expressão da doença na região.

O presente trabalho pretende contribuir para o estudo desta filariose, buscando relacionar o grau de infecção por *M. ozzardi* na população e a situação atual da transmissão envolvendo os seus vetores, com o impacto sócio-econômico das comunidades estudadas.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de ética da UFAM sob o número CAAE: 0194.0.115.000-07, bem como autorizado pelo IBAMA sob o nº 11295-1 e autorizado pelas lideranças indígenas do Alto Rio Içana.

## 1.1 *Mansonella Ozzardi* (Manson, 1897) Nematoda: Onchocercidae

### 1.1.1 Histórico e Distribuição

Em 1897, Patrick Manson descreveu a partir de microfírias encontradas em amostras de sangue periférico coletadas por Ozzard em habitantes da Guiana pertencentes à etnia Caraíbas, o agente infeccioso da Mansonelose, que foi originalmente denominada de *Filaria ozzardi* (Manson, 1897) e posteriormente passou a integrar o gênero *Mansonella* (Faust, 1929). É um filarídeo humano encontrado unicamente nas Américas, sendo detectados foco no México, Panamá, Guatemala,

Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, Peru, Bolívia, norte da Argentina, Brasil e nas ilhas Caribenhas Trinidad, Haiti e S. Vicent (Nathan, 1978; Nathan *et al.*, 1979; Raccurt *et al.*, 1980; Katz, *et al.*, 1986). Dentre os países sul-americanos, só não há registro até o momento para o Chile, Uruguai e Paraguai. É uma filária que ocorre em áreas tropicais e subtropicais da América Central e Sul (Tavares & Fraiha Neto, 1997). A primeira ocorrência de *M. ozzardi* no Brasil foi registrada por Deane (1949) em Manaus no Estado do Amazonas. Mais tarde, Deane *et al.* 1954 citaram *M. ozzardi* em outras localidades do Amazonas. Essa filária também foi encontrada nos Estados de Mato Grosso e Roraima, mas sua maior ocorrência é assinalada no estado do Amazonas nos municípios a oeste de Manaus, em Lábrea e Boca do Acre (Rachou, 1957), e em comunidades localizadas ao longo do Rio Purus (Shelley, 1975) e Rio Solimões. (Medeiros & Py Daniel 2004) e (Medeiros *et al.* 2007).

### 1.1.2 Caracterização Morfológica e Diagnóstico

O diagnóstico da infecção por *M. ozzardi* depende da presença das microfilárias no sangue periférico. As microfilárias desta espécie são encontradas no sangue periférico, sem periodicidade. Quanto à morfologia, as microfilárias caracterizam-se por ausência de bainha, primeiros núcleos somáticos tipicamente dispostos em fila única (pelo menos em gota espessa, os dois primeiros formam um par típico, um atrás do outro), e nas preparações coradas os núcleos somáticos coram densamente; cauda fina, não muito longa, terminando em forma de gancho ou foice; núcleos caudais reduzidos a uma fila de 7 a 9 elementos; ponta da cauda desprovida de núcleos. As fêmeas de *M. ozzardi* apresentam o corpo branco, transparente, com uma cutícula lisa e homogênea, medindo de 32 a 61 mm de comprimento por 0,15mm de diâmetro. Os machos medem a

metade do tamanho da fêmea (24 a 28 por 0,07 mm), com sistema reprodutor em tubo simples e testículo disposto na região esofágica, apresentam duas espículas, sendo o esquerdo maior que o direito, onze papilas pericloacais, e outros dois pares mais salientes próximos à extremidade posterior, que é recurvada anteriormente. As microfilárias estudadas por Tavares & Alecrim (1980), de pacientes do Vale do Rio Ituxi no município de Lábrea no Estado do Amazonas que medem 162x4µm são semelhantes às encontradas no município de Codajás também no Estado do Amazonas por outros pesquisadores (Moraes, 1959).

A identificação das microfilárias é feita observando os aspectos morfológicos e comportamentais utilizando diversos métodos e técnicas: O primeiro deles é o exame a fresco do sangue para a pesquisa de organismos móveis (gota espessa). Entre as técnicas disponíveis é a mais utilizada em inquéritos epidemiológicos, consiste em coletar sangue por punção capilar digital (Rachou & Lacerda, 1954; Moraes, 1959; Tavares, 1981). Em seguida, a amostra é fixada em lamina, corada (eosina-Giemsa) e analisada em microscópio óptico. Essa técnica é particularmente importante para o diagnóstico específico em áreas onde ocorrem infecções mistas, pois a gota espessa possibilita a visualização da bainha, estrutura que difere a microfilária de *W. bancrofti* de outro filarídeos sanguíneos (SILVA et al., 2004). Outra técnica para visualização das microfilárias é através de esfregaços sanguíneos, porém devido ao seu método de preparo, há uma grande alteração nas formas das microfilárias. A Técnica de concentração de Knott, descrita por Knott (1939) foi o primeiro método a utilizar a concentração de sangue no diagnóstico filarial. Apesar de ser uma técnica descrita há mais de 60 anos, Melrose, em 2002, constatou que nos dias atuais, este método ainda permanece em uso em diversas áreas endêmica do mundo. Consiste na utilização de 1 ml de sangue venoso diluído em 9 ml de formalina a 2 %. Centrifugado a 2000 rpm por

10 minutos, o sobrenadante é removido e o sedimento lavado com formalina a 2%. Repete-se o procedimento até limpidez do sobrenadante, sendo este descartado e o sedimento distribuído em lâminas. O material é fixado, corado e analisado sob microscópio óptico. Outra técnica utilizada é a filtração em membrana de policarbonato. Descrita por Bell (1967), a técnica de filtração de sangue em membrana de policarbonato é de custo elevado em relação aos métodos parasitológicos anteriormente descritos, baseia-se na passagem de sangue venoso através de uma membrana (Milipore ou Nuclepore) de diâmetro de 13 a 25 mm e poros de 5 ou 3 µm. Essa técnica, assim como a de Knott, permite a identificação de indivíduos com baixíssimas parasitemias (quantidade de microfilárias não-detectáveis pela técnica de gota espessa) (ROCHA, 2004).

#### 1.1.3 Habitat e ciclo de vida de *Mansonella ozzardi*

A sobrevivência dessa espécie de microfilária é estimada em 32 meses, com o seu ciclo biológico completado em dípteros do gênero *Simulium* em nove dias (Cerqueira, 1959; Shelley *et al.*, 1980; Tidwell *et al.*, 1980) e em dípteros do gênero *Culicoides* (Nathan *et al.*, 1979) em doze dias.

Os vermes adultos são encontrados no mesentério e nas membranas serosas da cavidade abdominal do homem. As microfilárias são encontradas no sangue periférico e sem periodicidade. Também podem ser encontradas em capilares no tecido subcutâneo.

Durante uma refeição de sangue (hematofagia), um mosquito infectado introduz larvas infectantes (L3) na pele do homem, através da abertura da picada. Tornam-se vermes adultos que permanecem geralmente no tecido subcutâneo. Esses vermes adultos produzem microfilárias que alcançam a corrente sanguínea que quando de uma refeição de um novo mosquito são ingeridas pelo mosquito juntamente com o sangue

indo até o estômago de onde através da hemocele migram para os músculos torácicos do mosquito. Nos músculos torácicos do mosquito se transformam em larva de primeiro estágio (L1), segundo estágio (L2) e larva infectante (L3) que poderá no momento de uma nova refeição sanguínea infectar um novo indivíduo (Figura 1).

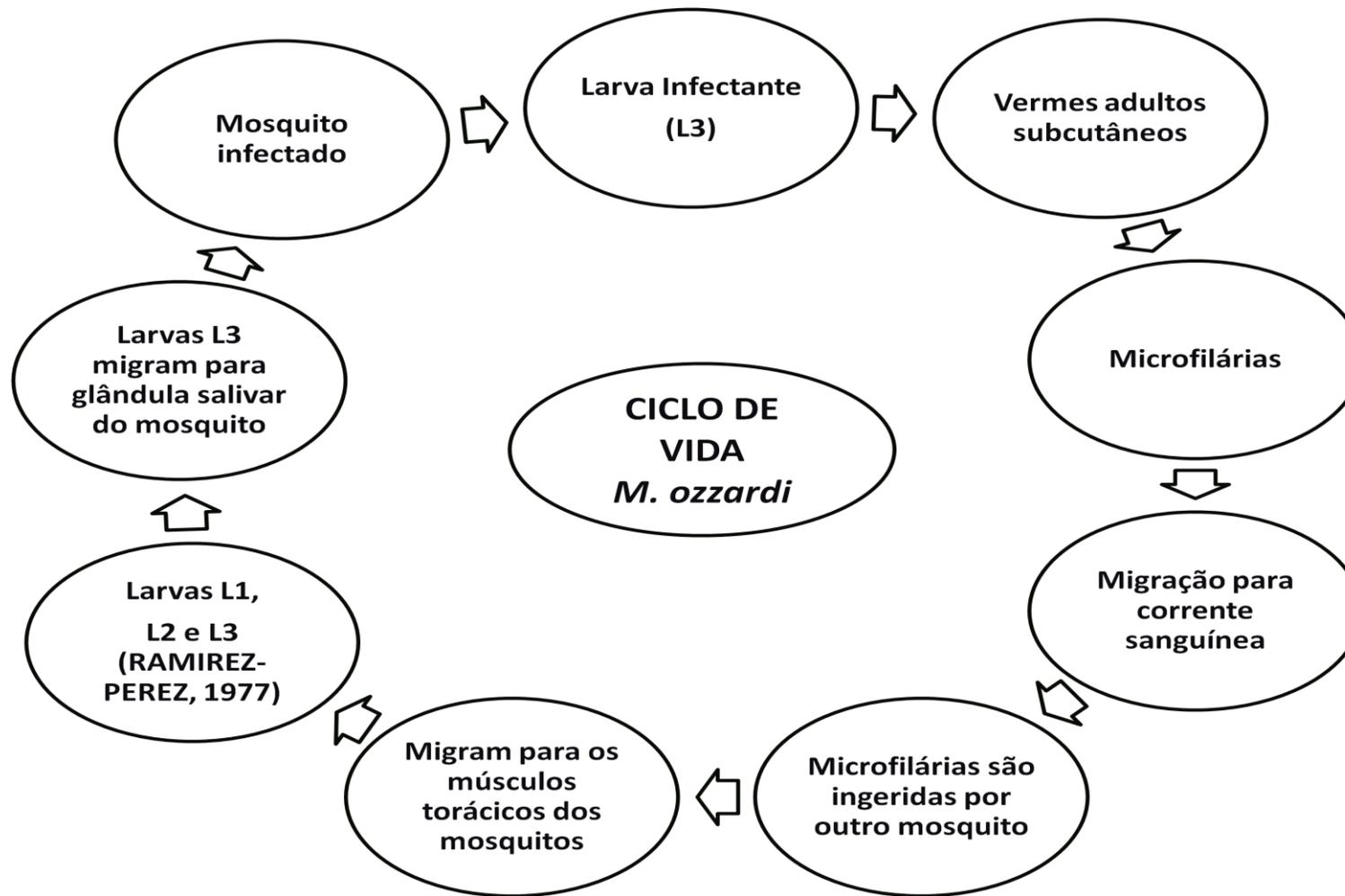


Figura 1. Ciclo de vida de *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897).

#### 1.1.4 Patogenicidade e Sintomatologia

Quanto a patogenicidade, a mansonelose é nesse aspecto, uma das helmintoses mais discutidas, havendo autores que insistem em considerá-la apatogênica, apesar das conclusões de Batista, *et al.* (1960) e Oliveira (1961) que encontraram uma associação estatisticamente significativa entre determinados sintomas e o parasitismo por *M. ozzardi*, embora benignos e comuns a outras afecções, esses sintomas não podem ser subestimados ou ignorados (Tavares & Fraiha Neto, 1997).

A sintomatologia apresentada pelos pacientes corresponde: **a)** cefaléia, quase sempre intensa e acompanhada de tonturas; **b)** dores articulares, particularmente nos joelhos e tornozelos; **c)** frieza nas pernas, principalmente abaixo dos joelhos, **d)** placas eritemato-pruriginosas e adenite ínguino-crural. Garrido & Campos (2000) realizaram exames oftalmológicos; exames de sangue (gota espessa) e biópsia de pele em 395 indígenas do Alto Rio Negro. Constataram que em 140 exames oftalmológicos apresentaram lesão da córnea e em exame de gota espessa ocorreu à presença de filárias de *M. ozzardi*. Com isso definiram que há uma importante associação entre mansonelose e queratite. O leucograma dos portadores de *M. ozzardi* costuma apresentar neutropenia, linfocitose e eosinofilia (Tavares & Fraiha Neto, 1997).

### 1.2 Transmissão e espécies Vetoras de *Mansonella ozzardi*.

#### 1.2.1 Histórico dos registros da transmissão de *Mansonella ozzardi* no mundo.

*M. ozzardi* é transmitida por insetos hematófagos das famílias Simuliidae (piuns ou borrachudos) e Ceratopogonidae (maruins). Buckley (1934) considerou *Culicoides furens* (Poey, 1853) (Diptera: Ceratopogonidae) transmissor da *M. ozzardi* na ilha de S. Vicente no Caribe. De acordo com Biagi *et al.* (1958) *C. furens* é o responsável pela transmissão de *M. ozzardi* no México. Na América do Sul, o primeiro

relato da transmissão de *M. ozzardi* por culicoides foi de Romãna & Wygodzinsky (1950) no norte da Argentina, estabelecendo *Culicoides paraensis* (Goeldi, 1905) como sendo o possível vetor de *M. ozzardi*. Na região Amazônica, Cerqueira (1959) atribuiu a transmissão da *M. ozzardi* ao homem através do *Simulium amazonicum* (Goeldi, 1905) (Diptera: Simuliidae) sendo este o primeiro relato da transmissão de *M. ozzardi* no Brasil por simulídeos. Essa descoberta foi posta em dúvida pelos pesquisadores ingleses Garnham & Walliker (1965), mas acabou sendo confirmada por Shelley & Shelley (1976). Shelley & Luna-Dias (1980) corroboraram na evidência levantada por Cerqueira realizando infecção experimental e encontrando *S. amazonicum* naturalmente infectado na localidade de Feijoal no município de São Paulo de Olivença no Estado do Amazonas. Shelley *et al.* 1980, realizaram também infecção experimental em *S. amazonicum* (Goeldi, 1905), *Mansonia amazonensis* (Theobald, 1901) e *Culicoides insinuatus* (Ortiz & Leon, 1954) em uma aldeia de etnia Ticuna no Alto Rio Solimões e verificaram que apenas *S. amazonicum* foi capaz de desenvolver etapas do ciclo de *Mansonella ozzardi*. Coincidentemente a distribuição de *S. amazonicum* ocorre praticamente em toda região do Rio Solimões e Purus onde é encontrada a maior prevalência de *M. ozzardi*. Entretanto, Cerqueira (1959) ao incriminar *S. amazonicum* como transmissor de *M. ozzardi* citou a seguinte observação: “Alguns autores acham que sob o nome de *S. amazonicum*, deve existir outra espécie no Brasil. A falta de material para o estudo completo da espécie, não nos permite aclarar essa situação”.

### 1.2.2 Caracterização, Distribuição e Biologia dos simulídeos (Diptera: Culicomorpha).

Os simulídeos (Diptera: Culicomorpha) são insetos pequenos medindo menos de 5 mm em sua grande maioria, possuem um corpo robusto e cor escura. Algumas espécies fogem do padrão apresentando cor alaranjada e tamanho acima de 5 mm.

Esses insetos possuem uma ampla distribuição geográfica não sendo registrado até o momento na Antártida e em algumas ilhas oceânicas. Como necessitam de água corrente para o desenvolvimento de suas formas imaturas (ovos, larvas e pupas), também não foram encontrados em desertos onde não existem esses cursos d'água. O primeiro registro fóssil é de 160 milhões de anos, encontrados em rochas do período jurássico (Crosskey, 1990).

Para o desenvolvimento dos ovos as fêmeas de simulídeos necessitam de uma alimentação de sangue de vertebrados, e é justamente no momento da obtenção desse sangue que as fêmeas infectadas transmitem os agentes etiológico tais como: vírus, bactérias, protozoários e filárias (Crosskey, 1990). Na Região Neotropical, 22% das espécies de simulídeos se alimentam de sangue humano e bovino (Coscaron, 1989) (Figura 2).

### 1.2.3 Importância sanitária para o homem dos insetos simulídeos (Diptera: Culicomorpha).

Segundo Crosskey (1990), o agente etiológico que é mais transmitido pelos simulídeos a diversos grupos de animais vertebrados são as filárias, e as que detêm uma maior importância são as transmitidas ao homem e dentre elas na Amazônia encontram-se a *Mansonella perstans* (Manson, 1891), *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) e *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893). Dentre essas filárias a *O. volvulus* que causa



Figura 2. *Simulium sp* durante hematofagia.

lesões irreversíveis nos olhos das pessoas e lesões cutâneas é atualmente a filária de maior importância médica. A *M. ozzardi* que também é de grande importância do ponto de vista médico, causa acúmulos de microfilárias nos vasos periféricos do homem. Em pessoas com um grande índice de filárias no sangue periférico é desenvolvido um quadro sintomático formado por febre baixa, frieza nas pernas, dores nas articulações e dor de cabeça.

1.2.4 Situação taxonômica e Distribuição de *Simulium amazonicum* (Goeldi, 1905), principal vetor de *Mansonella ozzardi*.

Os primeiros estudos sobre a taxonomia dos simulídeos foram realizados por Lutz a partir de 1909, utilizando moldes taxonômicos antigos e não padronizados o que causou controvérsia ao descrever espécies, cujo material tipo, muitas vezes constituído por exemplares fêmeas que nem sempre estavam em boas condições de conservação e carentes de maiores informações a respeito das localidades de coletas. A descrição taxonômica foi realizada baseada em exemplares de fêmeas adultas (Cerqueira & Nunes de Melo, 1964). Em consequência dessas divergências, *S. amazonicum* foi redescrito em todos seus estádios com espécimes coletados na localidade-tipo e foi feita revisão das espécies próximas (Shelley *et al.* 1982). A partir disso, foram feitas chaves taxonômicas para os adultos e pupas das espécies, com descrições detalhadas de algumas dessas espécies (Shelley *et al.* 1982).

Atualmente a nomenclatura de Simuliidae nos níveis genérico e subgenérico é controversa na região Neotropical. Vários autores tentam elucidar o grupo de espécies Amazonicum que envolve a espécie que é considerada como principal vetora de *Mansonella ozzardi* na Amazônia em particular no estado do Amazonas. Neste trabalho seguiremos a ultima lista mundial de espécies para Simuliidae de Crosskey & Howard (1997), que também é utilizada por diversos pesquisadores que trabalham atualmente com o grupo na região Neotropical, até que uma revisão criteriosa mundial do gênero *Simulium* seja realizada.

Py-Daniel (1983) relatou a importância de *S. amazonicum* e *S. argentiscutum* envolvidas na transmissão de filárias ao homem, relatando a existência destas espécies no Rio Purus no Estado do Amazonas. Moraes *et al.* (1985) estabeleceram *S. oyapockense* como vetor no Estado de Roraima. Medeiros & Py-Daniel, 2004, realizaram experimento em uma localidade do baixo Rio Solimões e constataram que simulídeos são os vetores dessa filaria.

## **2. OBJETIVOS**

### 2.1 GERAL

Identificar a atual situação da transmissão de *M. ozzardi* em nove comunidades ribeirinhas do Médio Rio Içana e sua interferência nas atividades cotidianas dos indivíduos dessas comunidades.

### 2.2 ESPECÍFICOS

#### 2.2.1 Flutuação populacional de simulídeos:

- Conhecer a flutuação da atividade de picada dos vetores de *M. ozzardi*, em diferentes épocas do ano identificando qual é a maior ou menor época de transmissão da filaria.

#### 2.2.2 Atividade de Hematofagia:

- Observar ao longo do dia, o período de maior atividade hematofágica por parte dos espécimes de simulídeos, identificando-se o horário de maior de transmissão da *Mansonella ozzardi*.

#### 2.2.3 Infecção Natural:

- Verificar a taxa de infecção parasitária de simulídeos infectados naturalmente por *M. ozzardi*.

- Verificar na população de cada comunidade estudada a incidência de indivíduos infectados por *M. ozzardi*.
- Verificar o índice de infecção das pessoas por *M. ozzardi* em relação às atividades que os indivíduos desenvolvem nas comunidades estudadas, determinando uma possível interferência da mansonelose sobre o desempenho dessas atividades.

Para relacionar a taxa de simuliídeos infectados por *Mansonella ozzardi* aos casos positivos de mansonelose humana, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r) (Krebs, 1989).

Diante de todos esses objetivos, este estudo buscou elucidar se:

- A taxa de infecção por *M. ozzardi* apresenta-se diferenciada entre as diversas faixas etárias estudadas.
- A taxa de infecção de simuliídeos tem relação com o número de casos diagnosticados de mansonelose nas comunidades estudadas.
- A taxa de infecção natural dos simuliídeos por *M. ozzardi* é maior no período da vazante do rio.
- O índice de infecção da *M. ozzardi* para os indivíduos das comunidades estudadas é maior no período menos chuvoso da área estudada.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### 3.1 Área de Estudo.

Este trabalho foi desenvolvido no município de São Gabriel da Cachoeira, Estado do Amazonas em nove comunidades ribeirinhas do Rio Içana (Figura 3).

São Gabriel da Cachoeira é um município situado no extremo noroeste do estado do Amazonas, distante a 852 quilômetros de Manaus, situa-se na Bacia do Alto Rio Negro. A extensão territorial de São Gabriel da Cachoeira é uma das maiores do país: 109.185,00 km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com a Venezuela e Colômbia, ao sudeste com o município de Santa Isabel do Rio Negro e ao sul com o Japurá. Boa parte do seu território está incluso no Parque Nacional do Pico da Neblina, As terras indígenas Alto Rio Negro; Médio Rio Negro I, II e III; e Rio Téa, abrangem cerca de 80% do território municipal. A Terra Indígena Balaio, cujo relatório antropológico foi publicado no Diário Oficial da União, sobrepõe-se ao Parque Nacional do Pico da Neblina sob responsabilidade da Fundação Chico Mendes. O município é considerado um ponto estratégico pelo país, e por essa razão a cidade é classificada como área de segurança nacional, (Lei Federal nº 5.449/68).

Para a realização desse estudo, o deslocamento da sede do município até as comunidades estudadas no Médio Rio Içana se deu por meio de canoa com motor de popa (voadeira). Dependendo da potência do motor, o tempo gasto no deslocamento até as comunidades foi de 8 a 10 horas de viagem. A bacia hidrográfica do Rio Içana tem suas nascentes na Colômbia, mas logo em seguida passa a delimitar a fronteira com o Brasil, adentrando o território brasileiro na direção sudoeste depois de um pequeno trecho. A extensão do Içana é de 696 km. Das cabeceiras até o limite Colômbia/Brasil são 76 km. Serve de fronteira com a Colômbia por mais 110 km e daí até a foz, no Rio Negro, são mais 510 km. No Brasil, apresenta 19 cachoeiras. Em suas nascentes, o Içana é um rio de água branca e vai mudando sua cor para avermelhada e preta após receber as águas do igarapé Iauareté (ou Iauaiali, como chamam os Baniwa e Coripaco) e outros. Os maiores afluentes do Içana são os rios Aiari, Cuiari, Piraiuara e Cubate, todos eles rios de água preta. O Içana deságua no Rio Negro acima da foz do Rio Uaupés.



Figura 3. Localização da área de estudo.

Os Baniwa compreendem a etnia que ocupa a Bacia do Rio Içana. Há diversas comunidades ao longo de todo o rio. Também há missões salesianas e batalhão do exército brasileiro. As principais atividades dentro das comunidades é a agricultura de subsistência, pesca e piscicultura, caça e artesanato. Há atualmente um grande incentivo para a formação profissionalizante, buscando uma melhor vida sócio-cultural para as comunidades ribeirinhas do Rio Içana. Os Baniwa estão distribuídos em 93 povoados, entre comunidades e sítios, perfazendo, no ano de 2000, um total aproximado de 15 mil indivíduos, e com 4.026 habitantes no Brasil. Em solo brasileiro, os povoados estão localizados no Baixo e Médio Içana e nos rios Cubate, Cuiari e Aiari. Os Baniwa também estão presentes em comunidades do Alto Rio Negro, nas cidades de São

Gabriel, Santa Isabel e Barcelos. Os Coripaco estão apenas no Alto Içana e somavam, no Brasil em 2000, aproximadamente 1.100 pessoas. Existe uma missão salesiana em Assunção do Içana desde 1952. Há outras quatro bases missionárias ao longo do Rio Içana, todas elas mantidas pela Missão Novas Tribos do Brasil: Boa Vista, localizada na foz, Tunuí, no médio curso, São Joaquim e Jerusalém, na parte alta do Içana (entre os Coripaco). Em São Joaquim, há também um Pelotão de Fronteira do Exército. O clima da região é do tipo quente úmido e o regime de chuvas é o descrito por Ribeiro & Adis (1984), ou seja, há duas estações bem definidas: A estação que compreende o período de junho a outubro chamada de época de seca e uma estação com uma precipitação mensal entre 200 e 300 mm que ocorre entre os meses de novembro e maio chamada de estação das chuvas.

### 3.2 Coleta de material, fixação e armazenamento.

Os locais de coletas foram selecionados tomando como base as sedes das comunidades do Alto Rio Içana. As comunidades estudadas foram: Nazaré (1°13'02''N / 67°50'57''W), Ambaúba (1°17'35''N / 67°54'21''W), Castelo Branco (1°21'44''N / 67°57'19''W), Belém (1°23'11''N / 68°01'04''W), Taiacú Cachoeira (1°23'06'' N / 68°04'08''W), Tunuí Cachoeira (1°23'26''N / 68°09'12''W), São José (1°29'11''N / 68°13'13''W), Santa Rosa (1°27'54''N / 68°17'11''W) e Uarirambá (1°31'27''N / 68°10'22''W) (Figura 4).



Figura 4. Mapa da localização geográfica das comunidades estudadas no Médio Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

Foram realizadas nove expedições às comunidades escolhidas para coleta de material. As coletas de simuliídeos adultos, foram realizadas durante três dias consecutivos em cada comunidade no período das 6:00 às 18:00 horas. Os espécimes foram coletados com tubo aspirador, identificados com microscópio estereoscópico e fixados em álcool absoluto em frascos devidamente etiquetados e separados em intervalos de uma em uma hora. Com esse procedimento foram obtidos dados para a verificação da frequência horária mensal e em que período do dia e do ano há uma maior ou menor atividade de picada e por consequência obter-se-á dados da transmissão de *M. ozzardi*. Segundo Medeiros (1998), os padrões de picadas no período diário são variáveis conforme a temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade. Dados desses fatores climáticos foram coletados em

intervalos de uma em uma hora durante os dias de coletas. Os dados de temperatura e umidade foram obtidos através de um Termo-anemômetro TAD 500 da Instrutherm. Os dados de luminosidade foram obtidos através de um Luxímetro LD 200 da Instrutherm.

Também foi coletado sangue por punção digital de todas as pessoas presentes nas comunidades estudadas. Foi elaborado um questionário para a obtenção de informações sobre nome, sexo, idade, e atividade que cada indivíduo desenvolve na comunidade.

### 3.3 Análises em Campo

Da coleta de sangue, foram montadas lâminas em gota espessa para o exame a fresco na pesquisa de organismos móveis (microfilárias), com o auxílio de microscópio óptico, obtendo-se com isso a prevalência de mansonelose em cada comunidade estudada. Essa técnica foi utilizada visto que foi a técnica mais eficaz em trabalho desenvolvido por Garrido & Campos (2000), Rocha (2004) e posteriormente corroborado por Medeiros *et. al.* (2010).

### 3.4 Análises em laboratório e identificação do material.

Em laboratório os mosquitos adultos foram identificados e dissecados seguindo a técnica de Davies & Crosskey (1991), onde os espécimes capturados foram retirados do álcool, lavados com água destilada e mergulhados em hematoxilina ácida por 48 horas para coloração. Após este período, foram retirados da hematoxilina e novamente lavados com água destilada e mergulhados em glicerina branca líquida para dissecação em microscópio estereoscópico. Para este processo de dissecação, cada espécime teve a cabeça, o tórax e o abdômen separados e imersos em gotas de glicerina branca em uma lâmina. A cutícula foi retirada procurando-se deixar nas gotas de glicerina apenas as

estruturas internas dos simulídeos para uma melhor visualização das mesmas. Após este processo, este material é coberto com lamínula e levado ao microscópio óptico para a verificação da presença de microfilárias e estádios larvais (larva de primeiro estágio L1, segundo estágio L2 e larva infectante L3) nas estruturas internas dos mosquitos de acordo com a classificação de Ramirez-Perez (1977), obtendo-se com isso o nível de infecção natural dos simulídeos. Para a identificação dos espécimes de simulídeos, foi utilizada a classificação de Crosskey & Howard (1997), que também é utilizada por diversos pesquisadores que trabalham atualmente com o grupo na região Neotropical.

Para a análise estatística dos dados obtidos utilizou-se o programa Systat7. Para relacionar a taxa de infecção dos simulídeos infectados por *M. ozzardi* aos casos positivos de mansonelose humana, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) (Krebs, 1989). Com os dados climáticos obtidos e número de espécimes capturados em cada comunidade, também foi feita uma análise de correlação não paramétrica de Pearson. O coeficiente de correlação de Pearson é uma medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas, sendo essa a análise mais adequada nesse trabalho.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Flutuação populacional de simulídeos:

Este estudo foi desenvolvido em nove comunidades do Médio Rio Içana. Os dados foram coletados no período compreendido entre novembro de 2008 e novembro de 2009. Nesse período foram realizadas nove expedições para captura de simulídeos em cada comunidade e coleta de sangue dos habitantes. Nas comunidades Belém, Taiacú Cachoeira, Santa Rosa e São José, as atividades de capturas de simulídeos foram desenvolvidas no período de seca, enquanto que nas comunidades Tunuí Cachoeira, Nazaré, Ambaúba, Castelo Branco e Uarirambá as capturas foram realizadas no período chuvoso. O processo de captura de simulídeos em sua fase adulta foi realizado por três dias consecutivos em cada comunidade, perfazendo um total de 27 dias de captura de simulídeos, em intervalos de 1 em 1 hora, somando 324 horas de coletas. Foram coletados 3393 espécimes da espécie *Simulium (Cerqueirellum) argentiscutum* (Shelley & Luna Dias, 1980) (Figura 5). No mesmo período de captura de simulídeos, foram coletados dados de temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade. No período chuvoso foram capturados 1987 (58.6%) simulídeos e no período de seca foram capturados 1406 (41.4%) simulídeos. O maior número de simulídeos capturados foi na comunidade Nazaré no período chuvoso sendo capturados 952 espécimes. A

comunidade que apresentou o segundo maior número de capturas foi à comunidade Santa Rosa com 529 capturas no período de seca, seguida da comunidade Taiacú Cachoeira com 414 espécimes capturados no período de seca. Em Tunuí Cachoeira foram 332 capturas no período de chuva. Na comunidade Ambaúba 281 capturas foram realizadas no período chuvoso, na comunidade São José foram registradas 260 capturas no período de seca, já na comunidade Uarirambá, 259 capturas de simulídeos foram realizadas no período de chuva. Na comunidade Belém 203 capturas de simulídeos foi realizada no período de seca e na comunidade Castelo Branco ocorreram 163 capturas no período chuvoso, sendo esta a comunidade onde houve o menor número de capturas (Figura 6).

No resultado apresentado neste estudo, observa-se que há uma variação na atividade hematofágica dos simulídeos em diferentes épocas do ano. Esses dados corroboram com o trabalho desenvolvido por Narbaiza, (1987), que verificou em seu estudo sobre transmissão de *Onchocerca volvulus* na Venezuela que há uma variação na população dos simulídeos de acordo com a época do ano.

Medeiros (2001), também verificou o mesmo regime de atividade dos simulídeos em estudo desenvolvido em uma comunidade no Baixo Rio Solimões. Segundo esses autores, isto é determinado pelo regime hídrico da região amazônica, uma vez que os simulídeos são insetos de metamorfose completa e as fases de ovo, larva e pupa se desenvolvem em ambiente aquático, e na região onde foi desenvolvido este estudo o regime de chuvas pode determinar um aumento brusco do nível do rio,

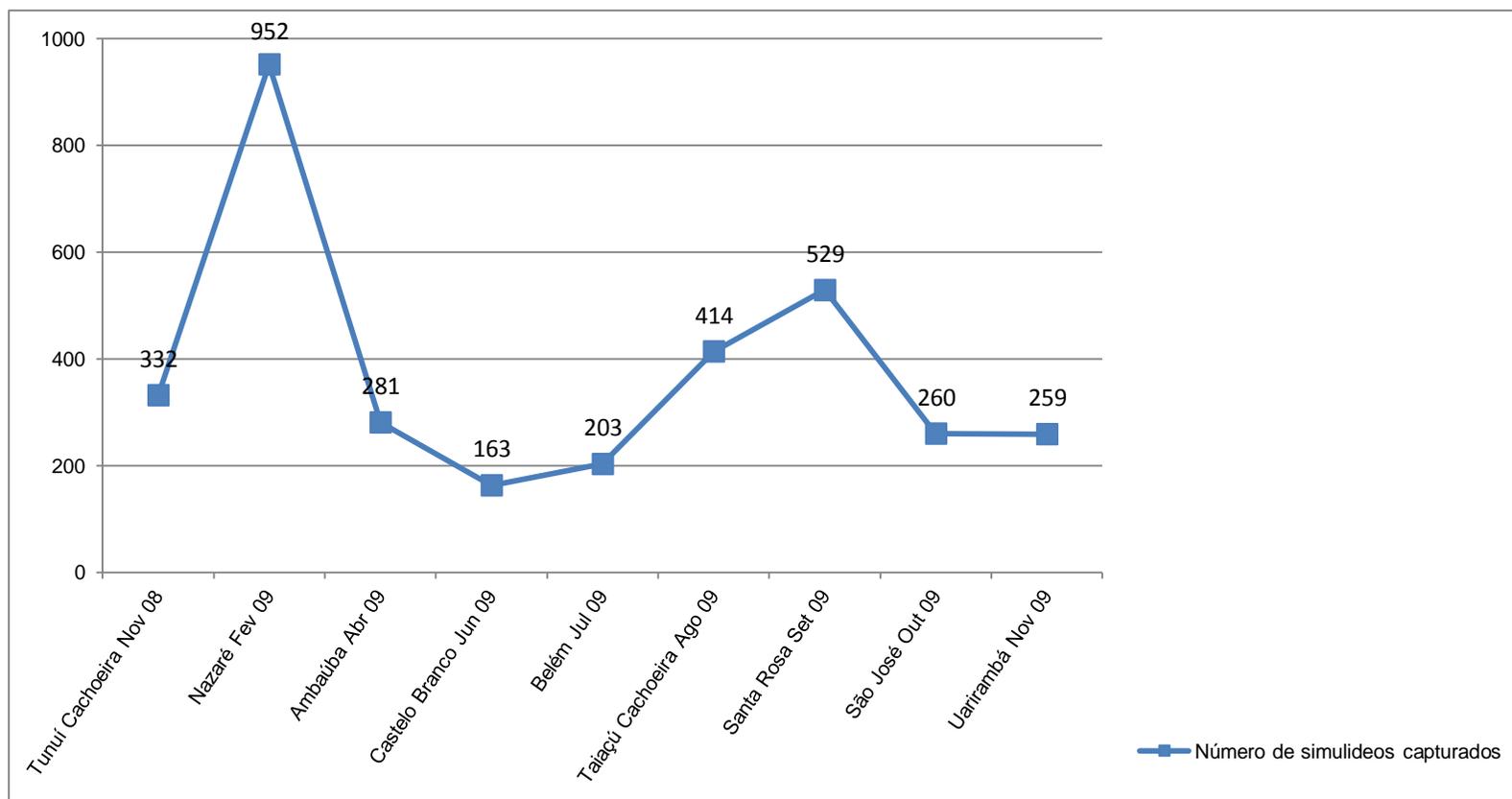


Figura 5. Número de *Simulium argentiscutum* capturados em comunidades ribeirinhas de Rio Içana, no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil, no período de novembro de 2008 e novembro de 2009.

por ser uma região de cabeceira dos rios afluentes do Rio Içana, podendo alterar constantemente as condições dos criadouros o que pode ocasionar um aumento ou diminuição populacional dos simulídeos.

Outros trabalhos desenvolvidos com simulídeos na região amazônica também apresentam resultados semelhantes aos apresentados neste estudo quanto à atividade hematofágica. Entre eles podemos citar Medeiros & Py-Daniel (1999) que ao estudarem a transmissão de *Onchocerca volvulus* pela espécie *Cerqueirellum oyapockense* [= *Simulium oyapockense* (Floch & Abonnenc, 1946)] em Xitei/Xidea na área Yanomami no estado de Roraima, verificaram comportamento semelhante ao apresentado em nosso estudo, coletando um número maior de simulídeos na época de maior índice pluviométrico.

Dentro da Reserva Yanomami na localidade de Toototobi no estado do Amazonas, Shelley (1988a) trabalhando com *Simulium oyapockense* também obteve dados semelhantes ao nosso estudo. Por outro lado, Lacey (1981) e Lacey & Charlwood (1980) verificaram em estudos desenvolvidos respectivamente em Uruá no Pará e Aripuanã no Mato Grosso que a espécie *Simulium sanguineum* (Knab, 1915) apresentou uma maior população no início e durante a estação de menor índice pluviométrico. Outras espécies também apresentaram uma maior atividade hematofágica no período de maior índice pluviométrico dentre elas o *Simulium metallicum* (Bellardi, 1859) em estudo desenvolvido na Guatemala por Collins et al. (1981).

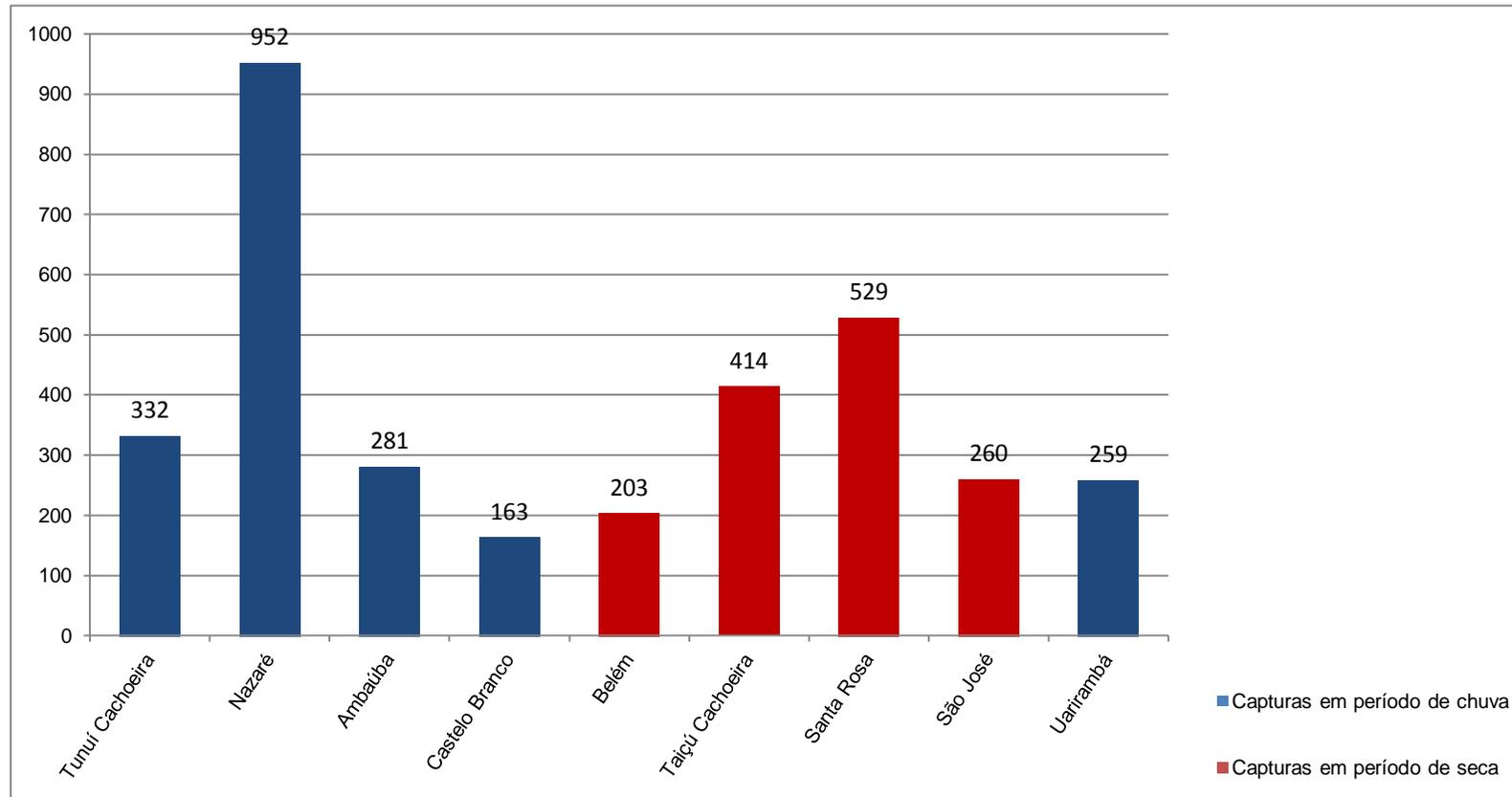


Figura 6. Capturas de *Simulium argentiscutum* em comunidades ribeirinhas do Rio Içana no período de chuva e seca no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil no período de novembro 2008 a novembro 2009.

Muito se discute sobre a estratégia de sobrevivência dessa espécie, já que não se sabe com exatidão o local exato de reprodução da espécie. Os locais que são propícios a reprodução passaram por exaustivas coletas por outros pesquisadores e não se obteve os estádios larvais e pupal o que sinaliza para uma alternativa no mecanismo de reprodução quanto ao local de desova. Levanta-se também a hipótese da mudança de hábito alimentar em épocas adversas para a sobrevivência da espécie. Há espécies que mudam a sua preferência alimentar de acordo com a época do ano. É o caso de *Simulium bipunctatum* (Malloch, 1912) que segundo Shelley *et. al.* (1997) pode variar seu hábito antropofílico para zoofílico de acordo com a época do ano. A espécie coletada neste estudo ainda é carente de estudos na região amazônica e pouco se sabe sobre sua sazonalidade devido à carência de trabalhos com essa espécie dentro do Brasil, mas demonstrou um padrão de atividade semelhante a outras espécies antropofílicas na região amazônica, sendo capturado com uma frequência maior no período de chuva. Medeiros (2001) verificando a transmissão de *Mansonella ozzardi* por *Cerqueirellum argentiscutum* [= *Simulium argentiscutum*] em uma comunidade do Baixo Rio Solimões, citou que os simúlideos possam migrar para área de várzea no período de alagação para realizar atividade hematofágica em outros vertebrados tais como macacos e aves, sugerindo que possa ser essa uma estratégia de sobrevivência da espécie em condições adversas.

#### 4.2 Atividade Hematofágica.

Para verificação da atividade hematofágica, os simúlideos foram capturados por um período de 36 horas em cada comunidade. As capturas eram realizadas das 06:00 às 18:00 horas separadas em intervalos de 1 em 1 hora. A metade das capturas de simúlideos foi realizada no período matutino e a outra metade no período vespertino.

No período matutino foram capturados 1846 (54.4%) espécimes de *S. argentiscutum* e no período vespertino foram capturados 1547 (45,6%) simulídeos. Na comunidade Tunuí Cachoeira foram capturados 195 (58.7%) espécimes no período matutino e 137 (41.3%) espécimes capturados no período vespertino. Na comunidade Nazaré foram capturados 419(44%) espécimes de *S. argentiscutum* no período matutino e no período vespertino foram coletados 533 (56%) espécimes. Na comunidade Ambaúba do total de 281 simulídeos capturados, 163 (58%) foram capturados no período matutino e 118 (42%) no período vespertino. Na comunidade Castelo Branco 83 (50,9%) foram capturados no período matutino e 80 (49,1%) o período vespertino. Dos 203 simulídeos capturados na comunidade Belém 119 (58,6%) foram capturados no período matutino e 84 (41,1%) no vespertino. Na comunidade Taiaçú Cachoeira 226 (54,6%) simulídeos foram capturados no período matutino e 188 (45,4%) no período vespertino. Dos 529 simulídeos capturados na comunidade Santa Rosa, 291 (55%) foram capturados no período matutino e 238 (45%) no período vespertino. Na comunidade São José 176 (67,7%) simulídeos foram capturados no período matutino e 84 (32,3%) no período vespertino e na comunidade Uarirambá 174 (67,2%) simulídeos foram capturados no período matutino e 85 (32,8%) no período vespertino (Figura 7).

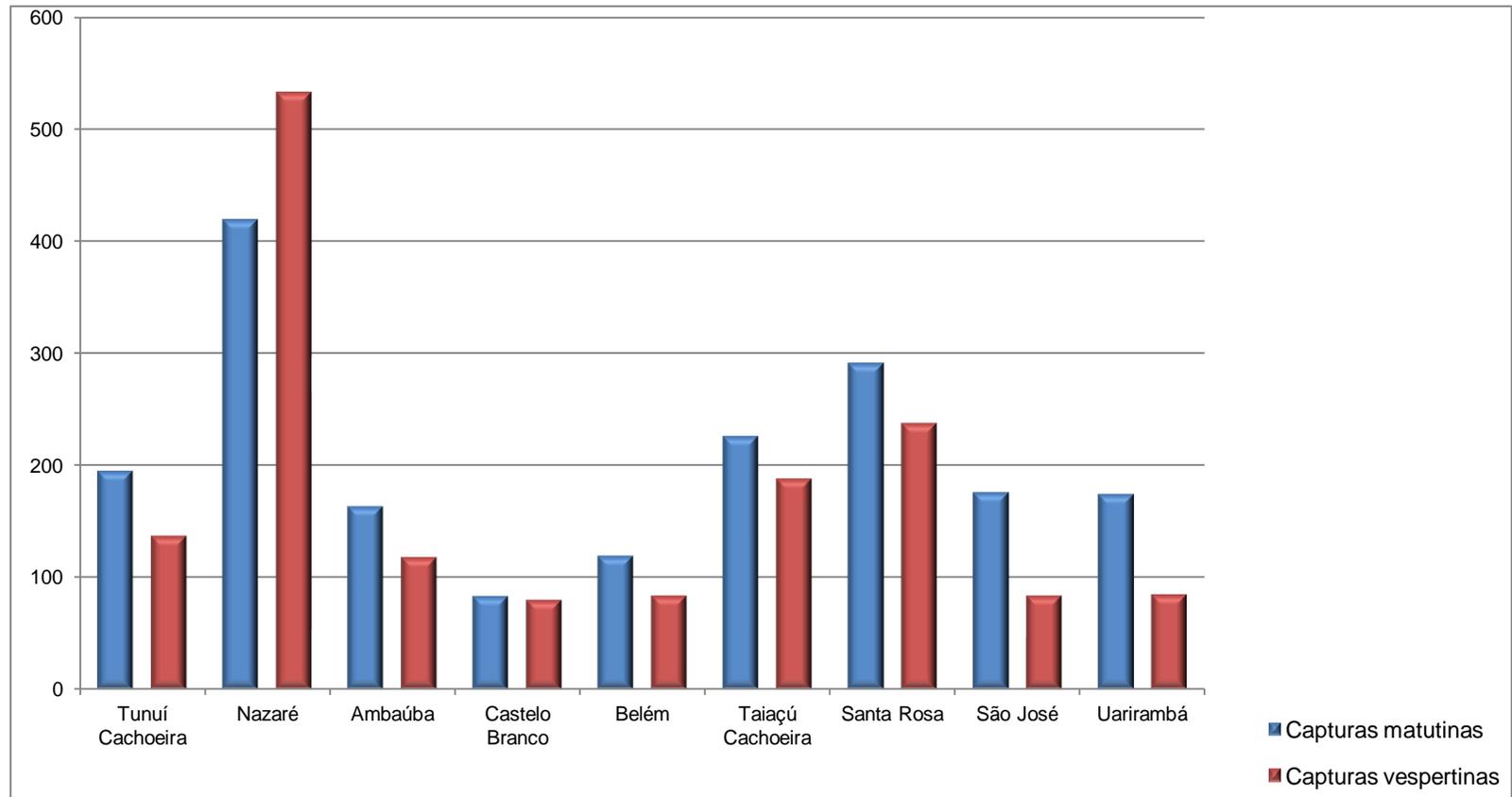


Figura 7. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* nos períodos matutino e vespertino em nove comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil, no período de novembro de 2008 e novembro de 2009.

No período matutino a maior atividade de hematofagia foi registrada na comunidade Nazaré no intervalo de captura de 10:00 às 11:00 horas sendo capturados cem simúlideos. O menor registro de capturas no período matutino ocorreu na comunidade Santa Rosa onde foram capturados oito simúlideos entre 11:00 e 12:00 horas. No período vespertino a maior atividade hematofágica foi registrada na comunidade Nazaré com 115 simúlideos capturados no intervalo de 15:00 às 16:00 horas e a menor atividade hematofágica foi no período de 17:00 às 18:00 horas na comunidade Ambaúba. Esses resultados são semelhantes aos verificados por Medeiros (2001), na comunidade Porto Japão no Baixo Rio Solimões. O referido autor constatou um aumento da atividade hematofágica nos horários de capturas entre 10:00 e 15:00 horas e após esse horário há uma queda acentuada da atividade dos simúlideos. No estudo de atividade hematofágica de *Thyrsopelma guianense* [= *Simulium guianense*] de Py-Daniel *et. al.* (1999) e de *Psaroniocompsa incrustata* [= *Simulium incrustatum*] de Andreatze e Py-Daniel (1999) também foram verificados resultados semelhantes aos encontrados neste estudo.

Diante dos resultados obtidos, a atividade hematofágica dos simúlideos apresentou-se relativamente uniforme ao longo dos três dias consecutivos de capturas em cada comunidade. Na comunidade Nazaré houve uma discrepância no número de capturas em relação às demais comunidades. Essa discrepância pode ter sido influenciada por um período de intenso calor e ausência de chuva nos dias que antecederam as capturas. A atividade de captura na comunidade Nazaré ocorreu no mês de fevereiro/2009 que segundo Ribeiro & Adis (1984), está dentro do período de chuvas na região amazônica.

Cerqueira (1959) no estudo sobre a transmissão de *Mansonella ozzardi* no município de Codajás, Amazonas, verificou uma maior atividade hematofágica de *S.*

*argentiscutum* em capturas realizadas no período da manhã. Esta mesma espécie também foi coletada com maior frequência nas primeiras horas da manhã e ao fim do dia por Cerqueira & Nunes de Mello (1964). Estudando *Simulium amazonicum* (Goeldi, 1905), Shelley *et. al.* (1982) capturou do amanhecer ao anoitecer, com uma maior atividade entre 07:00 – 08:00 horas e 15:00 – 18:00 horas. Shelley (1988a, 1988b), detectou que *Simulium oyapockense* possui atividade ao longo do dia e com um aumento de atividade no final do período vespertino, este mesmo relato obteve Medeiros & Py-Daniel (1999) em Xitei/Xidea com esta mesma espécie. A identificação dos horários de maior atividade dos simúlideos é de fundamental importância no sentido de se evitar o contato homem/vetor e para facilitar futuras capturas para estudos de atividades hematofágicas, uma vez que tendo-se o conhecimento do horário de maior atividade, o esforço para futuras capturas poderá ser menor (Figura 8).

#### 4.3 Fatores climáticos e Atividade hematofágica

Diversos trabalhos buscam elucidar a interferência dos fatores climáticos sobre a atividade hematofágica dos simúlideos na região amazônica. Visando contribuir com esses estudos, foram coletados paralelamente à captura de simúlideos em cada comunidade estudada, dados de temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade. Esses dados foram trabalhados estatisticamente para se determinar a influência deles sobre a atividade hematofágica dos simúlideos. A temperatura e luminosidade foram menores no período de chuva, mas não apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) aos dados coletados em período de seca. A umidade relativa do ar foi mais elevada no período de chuva do que no período de seca, mas também não apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) em relação ao período de seca.

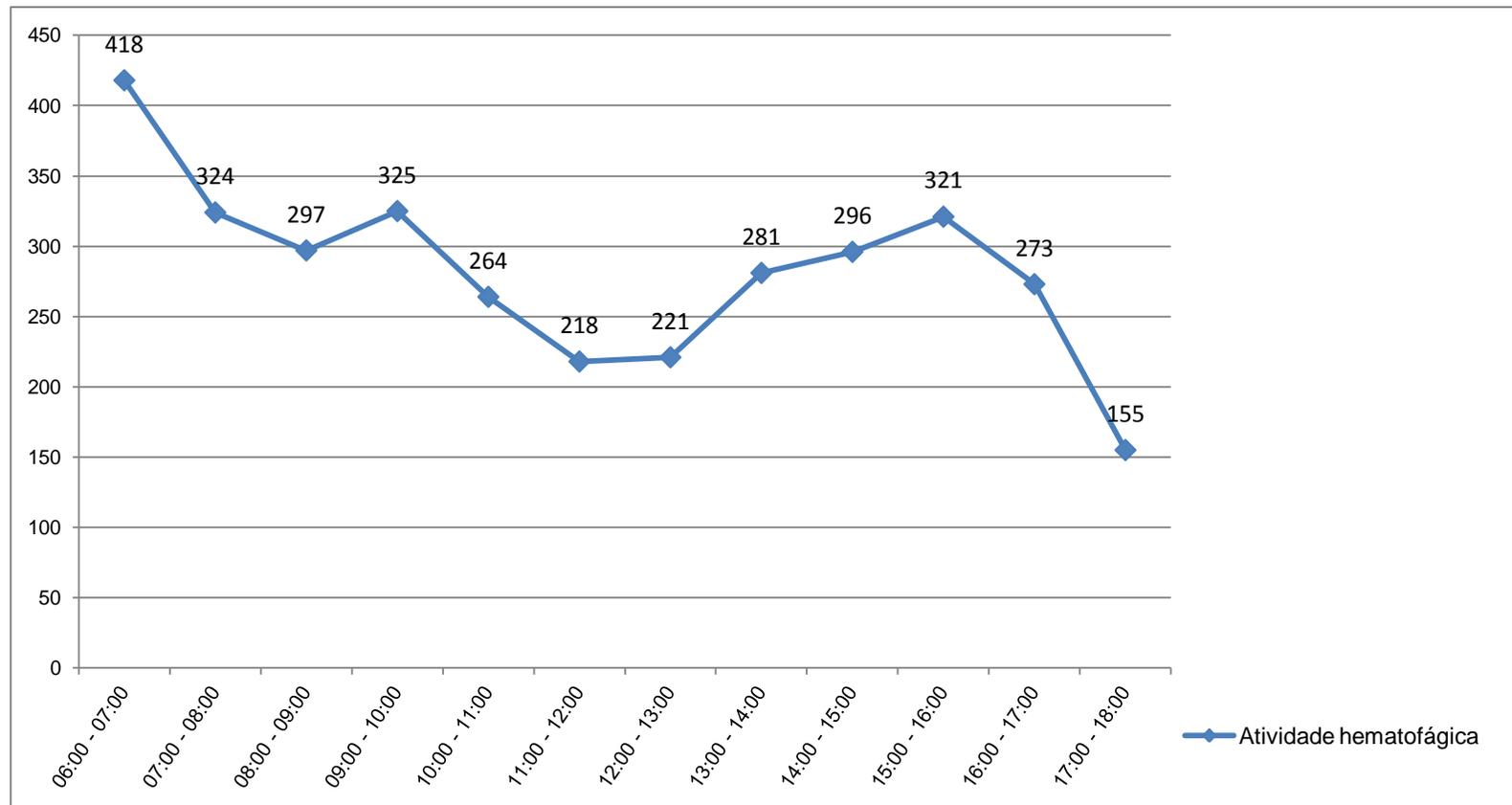


Figura 8. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* nos diferentes intervalos de capturas em comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

Considerando todas as comunidades estudadas a temperatura média foi de 29.5°C. A temperatura variou entre 19.3°C no intervalo de 06:00 – 07:00 horas na comunidade Tunuí Cachoeira e 35.6°C no intervalo de 12:00 – 13:00 horas na comunidade Uarirambá. A umidade relativa do ar média foi de 67.9%, variou entre 55% no intervalo de 12:00 – 13:00 horas na comunidade São José e 83% no intervalo de 07:00 – 08:00 horas na comunidade Tunuí Cachoeira. A luminosidade média foi de 5532.7 lux, variando entre 89.5 lux no intervalo de 06:00 – 07:00 horas na comunidade Belém e 14297.6 lux na comunidade Santa Rosa no intervalo de 11:00 – 12:00 horas.

Na comunidade Tunuí Cachoeira o pico de atividade hematofágica ocorreu no intervalo de 09:00 – 10:00 horas com temperatura de 21.4°C. A menor atividade hematofágica foi registrada em dois intervalos distintos de captura. O primeiro ocorreu com temperatura de 22.7°C no intervalo de 11:00 - 12:00 horas e o segundo ocorreu com temperatura de 20.9°C no intervalo de 17:00 – 18:00 horas. A umidade relativa do ar variou entre 61% no intervalo de 14:00 – 15:00 a 83% no intervalo de 07:00 – 08:00 horas, sendo capturados neste intervalos respectivamente 17 e 27 simulídeos. A luminosidade apresentou uma variação entre 660,5 lux no intervalo 06:00 – 07:00 horas com 36 capturas e 5041,3 lux com 16 simulídeos capturados no intervalo 12:00 – 13:00 horas (Figura 9).

Na comunidade Nazaré, a temperatura variou entre 23.2°C no intervalo 06:00 – 07:00 horas e 30.9°C no intervalo 12:00 – 13:00 horas, sendo capturado respectivamente 31 e 73 simulídeos. O pico de atividade hematofágica ocorreu no intervalo de 15:00 – 16:00 horas com temperatura de 30.6°C sendo capturados 115 simulídeos. A menor atividade hematofágica ocorreu no intervalo 06:00 – 07:00 horas com temperatura de 23.2°C e 31 simulídeos capturados. A umidade relativa do ar variou entre 67.3% e 81,3%. A menor atividade ocorreu com a umidade medindo 81.3% no intervalo de

06:00 – 07:00 horas sendo capturados 31 simúlídeos. A maior atividade hematofágica ocorreu no intervalo de 15:00 – 16:00 horas com 67,3% de umidade relativa do ar sendo capturados 115 simúlídeos. A luminosidade variou entre 5034 lux no intervalo 16:00 – 17:00 horas sendo capturados 101 simúlídeos e 10591,3 lux no intervalo 12:00 – 13:00 horas com 73 capturas de simúlídeos (Figura 10).

Na comunidade Ambaúba, a temperatura variou entre 23.3°C e 30.4°C. A umidade relativa do ar variou entre 68 e 81% e a luminosidade variou entre 1011 e 7416 lux. A maior atividade hematofágica ocorreu no intervalo de 09:00 – 10:00 horas com temperatura de 28.7°C, umidade relativa do ar de 72% e 6560 lux de luminosidade. O menor pico de atividade hematofágica ocorreu no intervalo entre 17:00 -18:00 horas com temperatura de 27.8°C, umidade relativa do ar de 74% e luminosidade de 1245 lux (Figura 11).

Na comunidade Castelo Branco, a variação da temperatura ficou entre 23.7°C e 34,3°C. A variação da umidade relativa do ar foi entre 79% e 62% e a luminosidade variou entre 91.6 e 12818.lux. A maior atividade hematofágica ocorreu no intervalo de 15:00 – 16:00 horas com temperatura de 33.3°C, umidade relativa do ar de 64% e luminosidade de 9172.3 lux e a menor atividade hematofágica ocorreu no intervalo entre 17:00 – 18:00 horas com temperatura de 27.7°C, umidade relativa do ar de 71% e 1387.3 lux de luminosidade (Figura 12).

A comunidade Belém apresentou uma variação na temperatura entre 23°C e 34°C, a umidade relativa do ar entre 61% e 80% e uma variação na luminosidade entre 89.5 e 6228.3 lux. A maior de atividade hematofágica ocorreu no intervalo entre 06:00 – 07:00 horas com 80% de umidade relativa do ar, luminosidade de 89,5 lux e temperatura de 23°C. No intervalo de 17:00 – 18:00 horas houve a menor atividade

hematofágica nesta comunidade, com temperatura de 30°C, 68% de umidade relativa do ar e 1397,3 lux de luminosidade (Figura 13).

Na comunidade Taiacú Cachoeira, a menor temperatura registrada foi de 23,7°C e a maior foi de 33°C. A umidade relativa do ar variou entre 62% e 80% e a luminosidade variou entre 262 e 8396.3 lux. A maior atividade hematofágica ocorreu no intervalo de 06:00 – 07:00 e 08:00 – 09:00 horas. No primeiro a temperatura registrada foi de 23.7°C, 80% de umidade relativa do ar e 262 lux de luminosidade e no segundo a temperatura foi de 29.7°C, 71% de umidade e 3593 lux de luminosidade. Já a menor atividade hematofágica ocorreu no intervalo entre 17:00 – 18:00 horas, com temperatura de 31°C, 66% de umidade relativa do ar e 2634 lux de luminosidade (Figura 14).

A comunidade Santa Rosa apresentou uma variação na temperatura entre 23°C e 33°C, a umidade relativa do ar variou entre 62% e 81% e a luminosidade variou entre 551 e 14297,6 lux. A maior atividade hematofágica foi registrada no intervalo de 06: - 07:00 horas com temperatura de 23°C, 81% de umidade relativa do ar e 551 lux de luminosidade. A menor atividade hematofágica foi registrada no intervalo entre 11:00 – 12:00 horas com temperatura de 32°C, 63% de umidade e 14297,6 lux de luminosidade (Figura 15).

Na comunidade São José, a temperatura registrada variou entre 25.3°C e 35.6°C, a umidade relativa do ar entre 55% e 78% e a luminosidade variou entre 374,5 lux e 9269.7 lux. A maior atividade hematofágica foi registrada nessa comunidade no intervalo entre 06:00 – 07:00 horas com temperatura de 25.3°C, 78% de umidade e 374.5 lux de luminosidade. A menor atividade hematofágica foi registrada no intervalo de 17:00 – 18:00 horas com 30.2°C de temperatura, 67% de umidade e 1803.3 lux de luminosidade (Figura 16).

A comunidade Uarirambá apresentou uma variação da temperatura entre 25,4°C, 80% de umidade e 375,1 lux de luminosidade. A maior atividade hematofágica ocorreu no intervalo entre 06:00 – 07:00 horas com temperatura de 25.4°C, 75% de umidade e 374,1 lux de luminosidade. A menor atividade hematofágica ocorreu no intervalo entre 17:00 – 18:00 horas com temperatura de 30.3°C, 69% de umidade relativa do ar e 1806,9 lux de luminosidade (Figura 17).

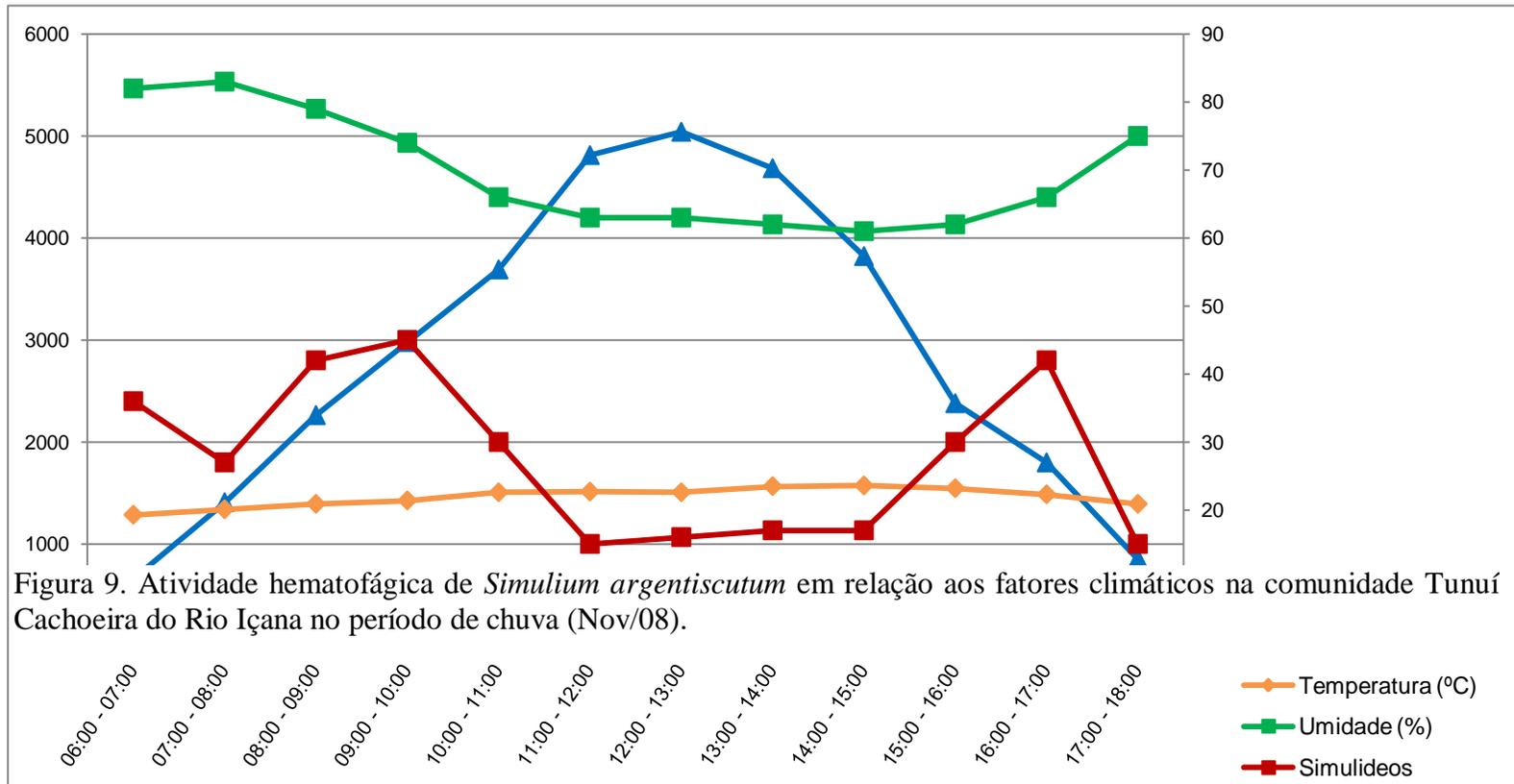


Figura 9. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Tunuí Cachoeira do Rio Içana no período de chuva (Nov/08).

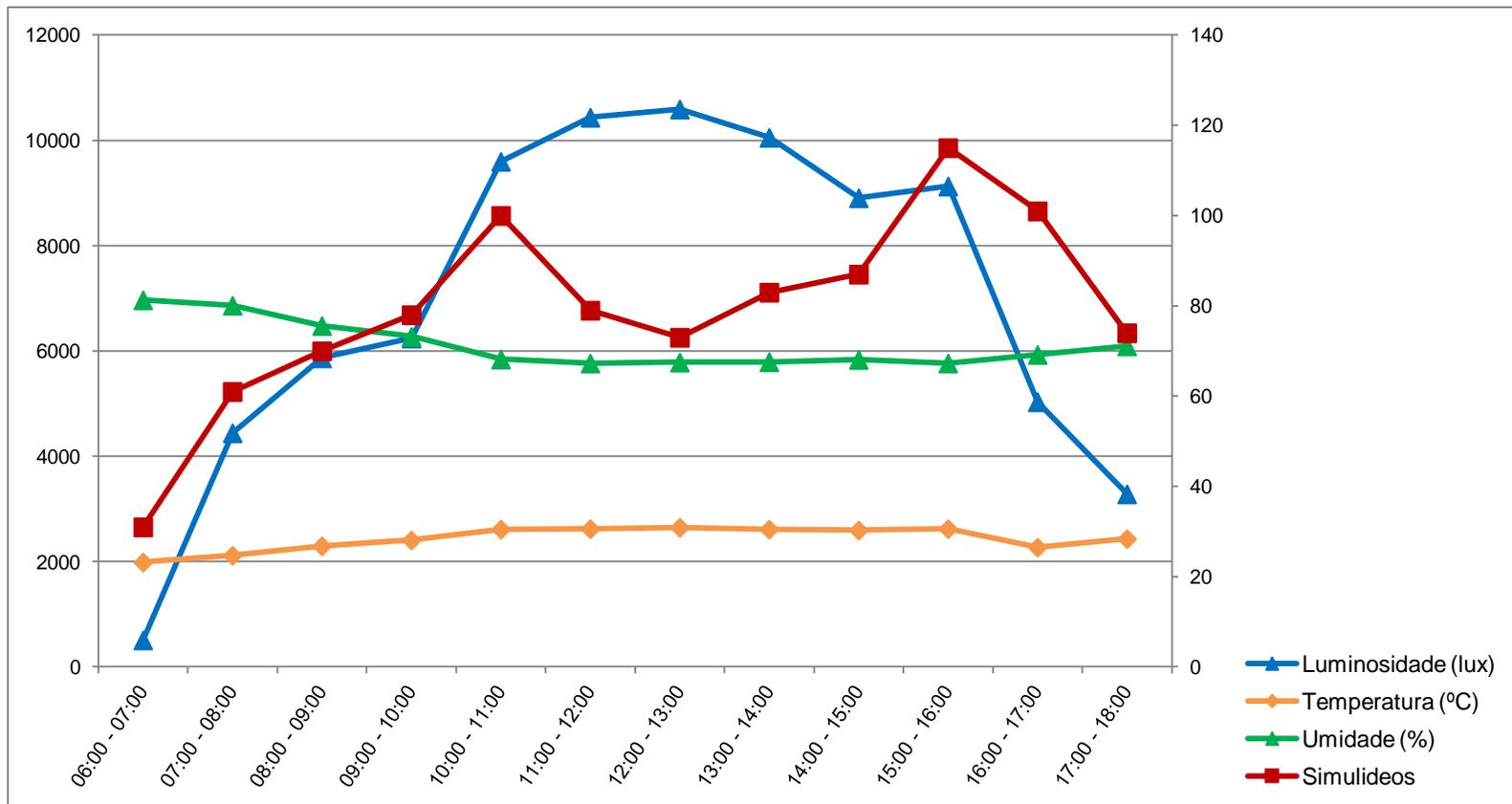


Figura 10. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Nazaré do Rio Içana no período de chuva (Fev/09).

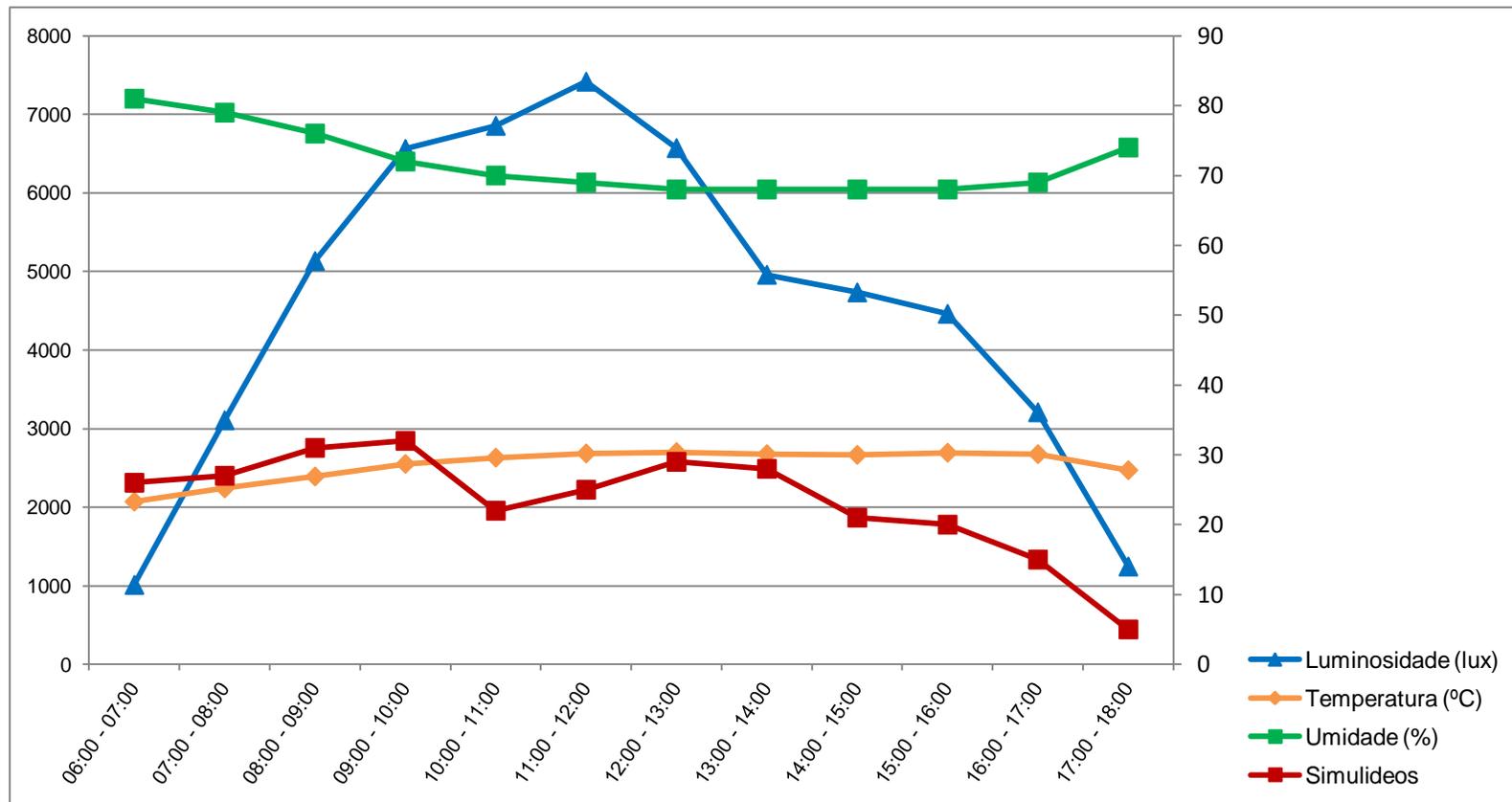


Figura 11. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Ambaúba do Rio Içana no período de chuva (Abr/09).

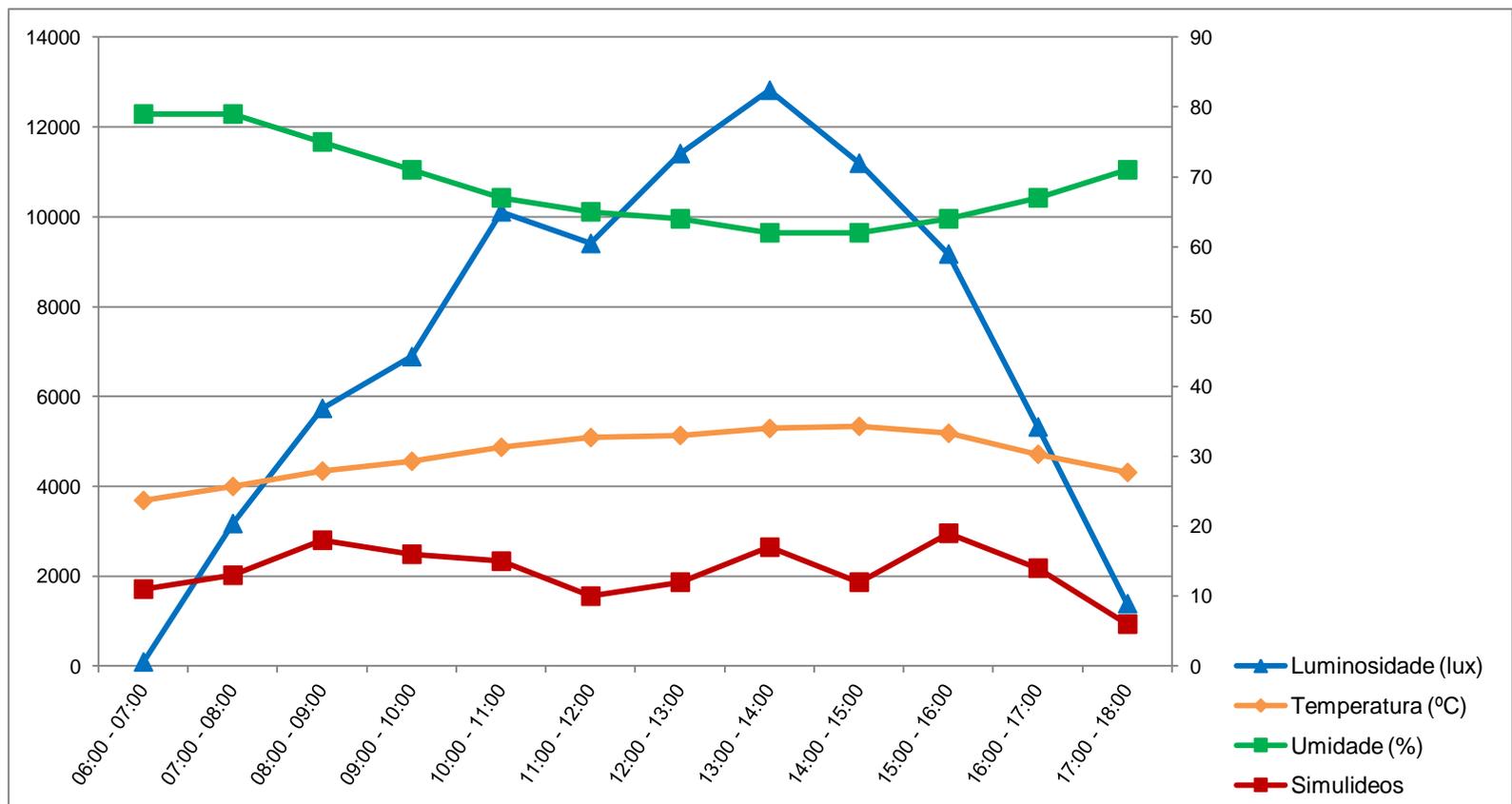


Figura 12. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Castelo Branco do Rio Içana no período de chuva (Jun/09).

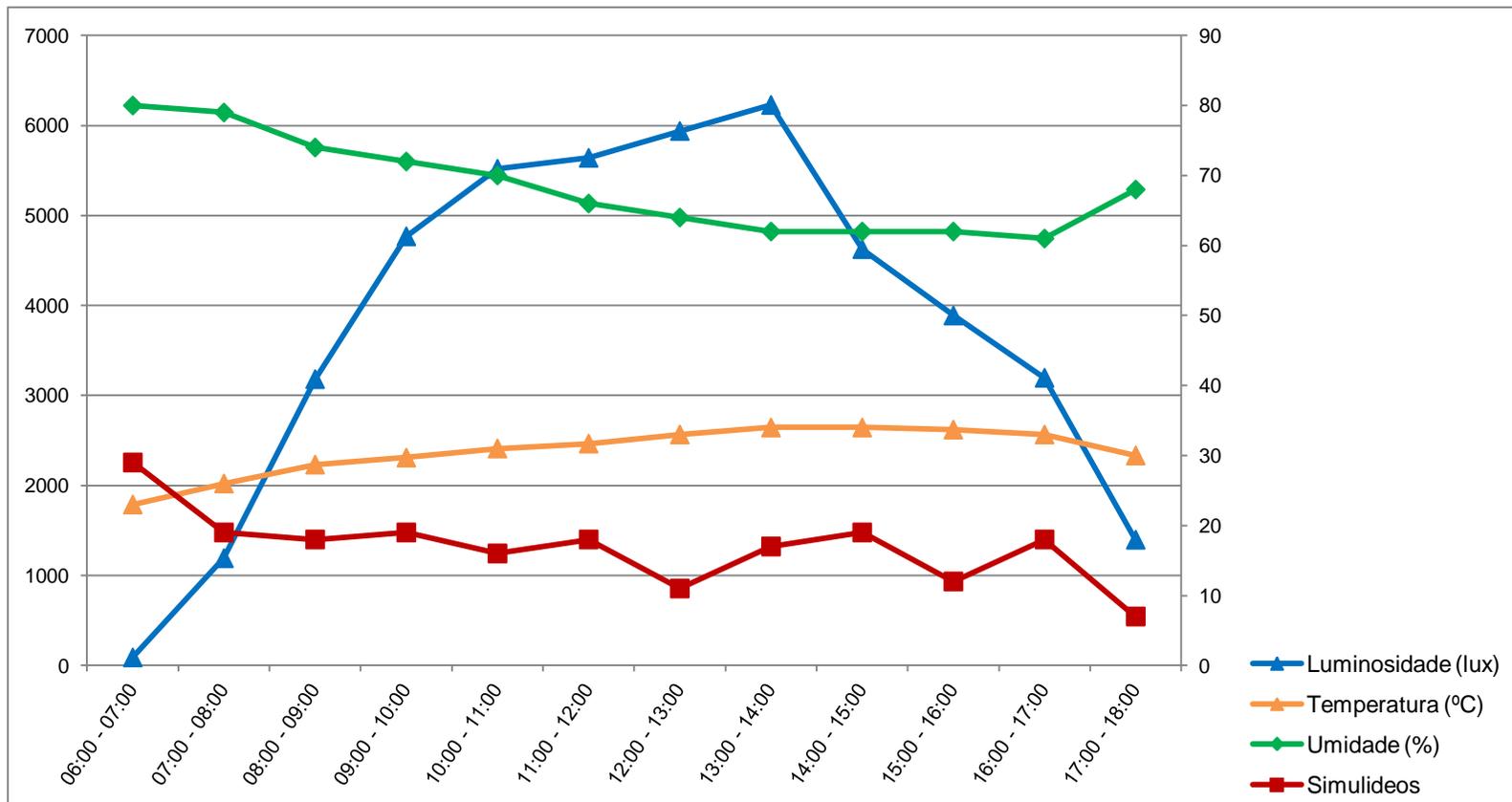


Figura 13. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Belém do Rio Içana no período de seca (Jul/09).

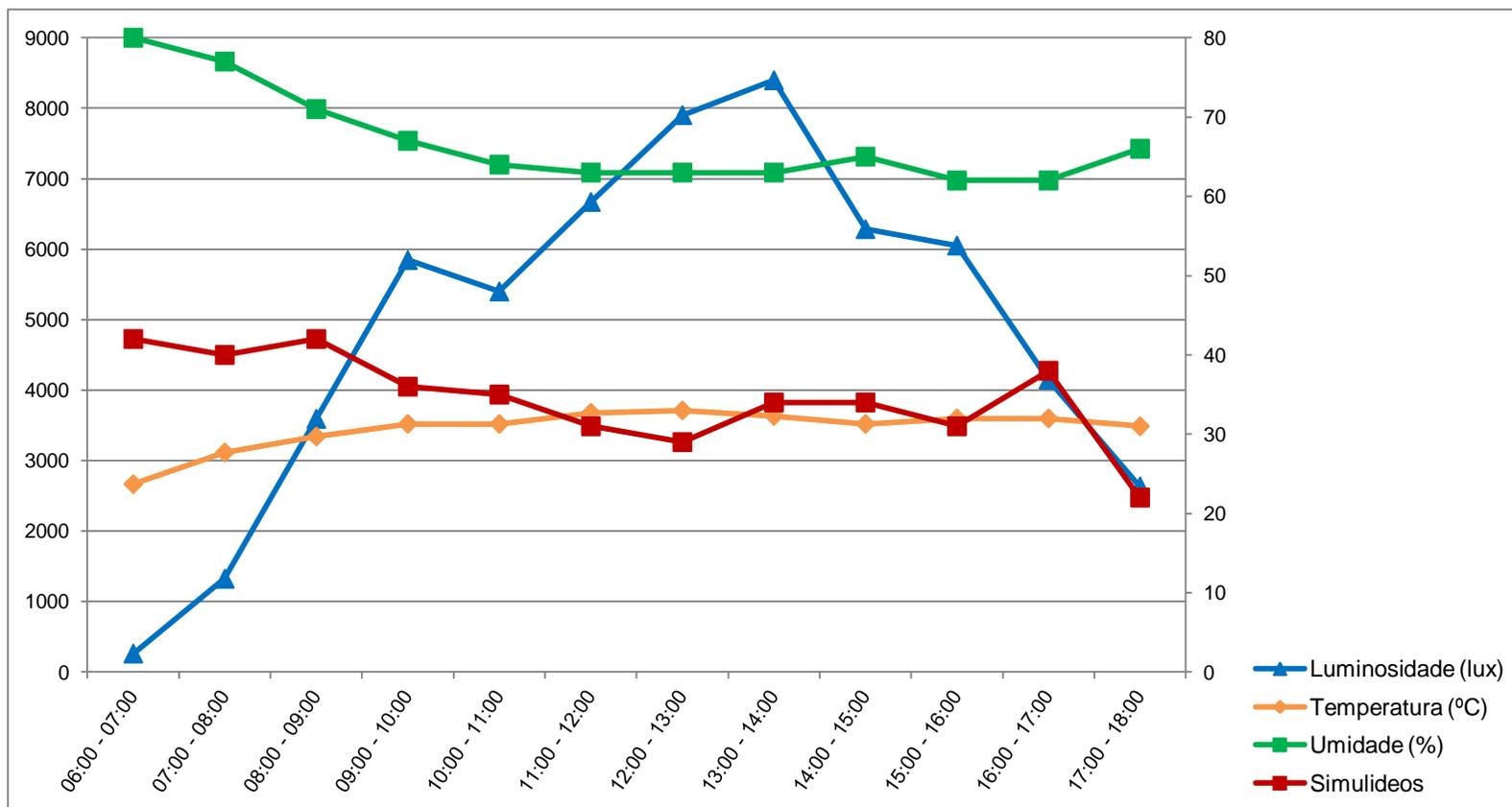


Figura 14. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Taiacú Cachoeira do Rio Içana no período de seca (Ago/09).

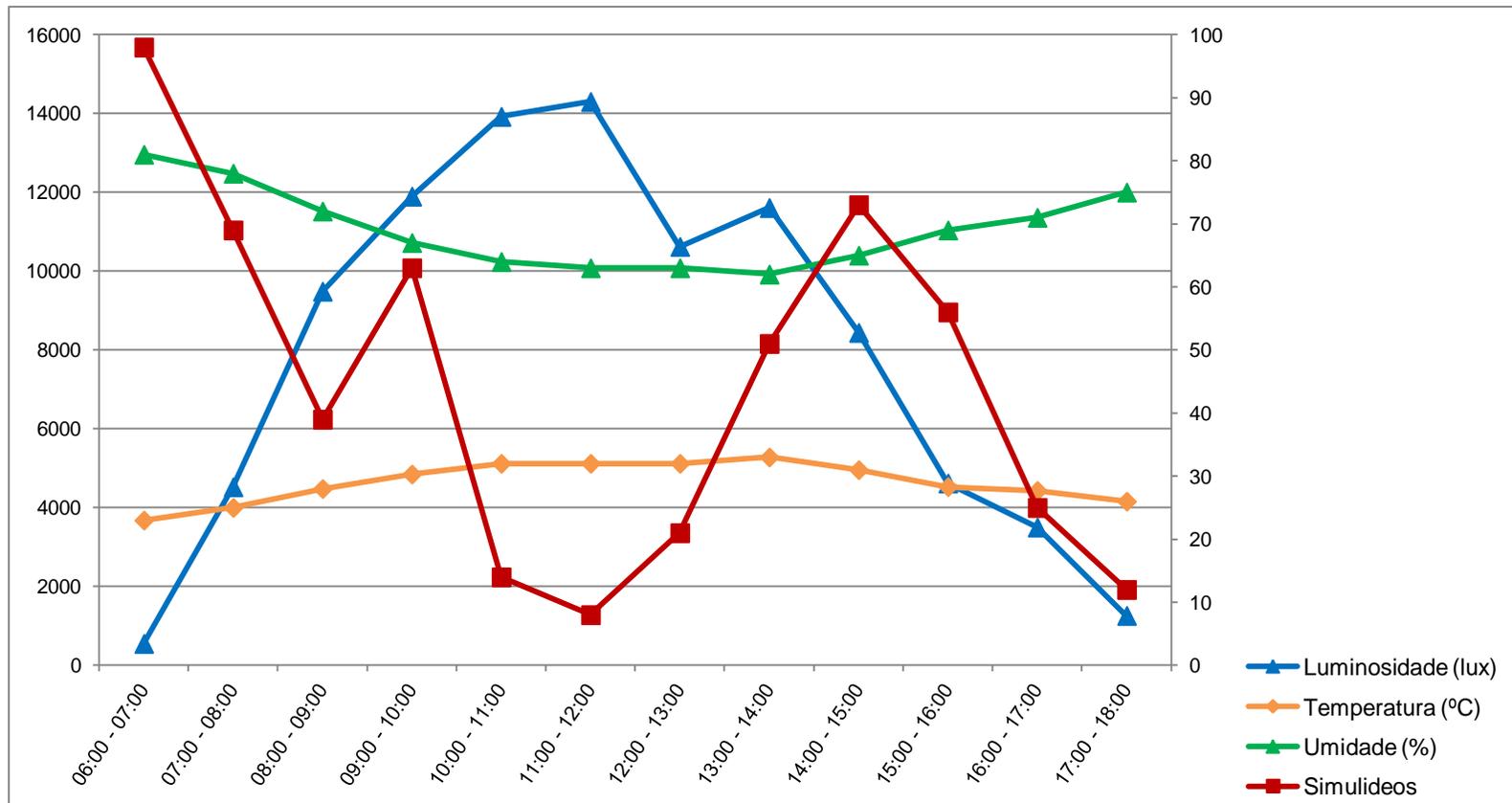


Figura 15. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Santa Rosa do Rio Içana no período de seca (Set/09).

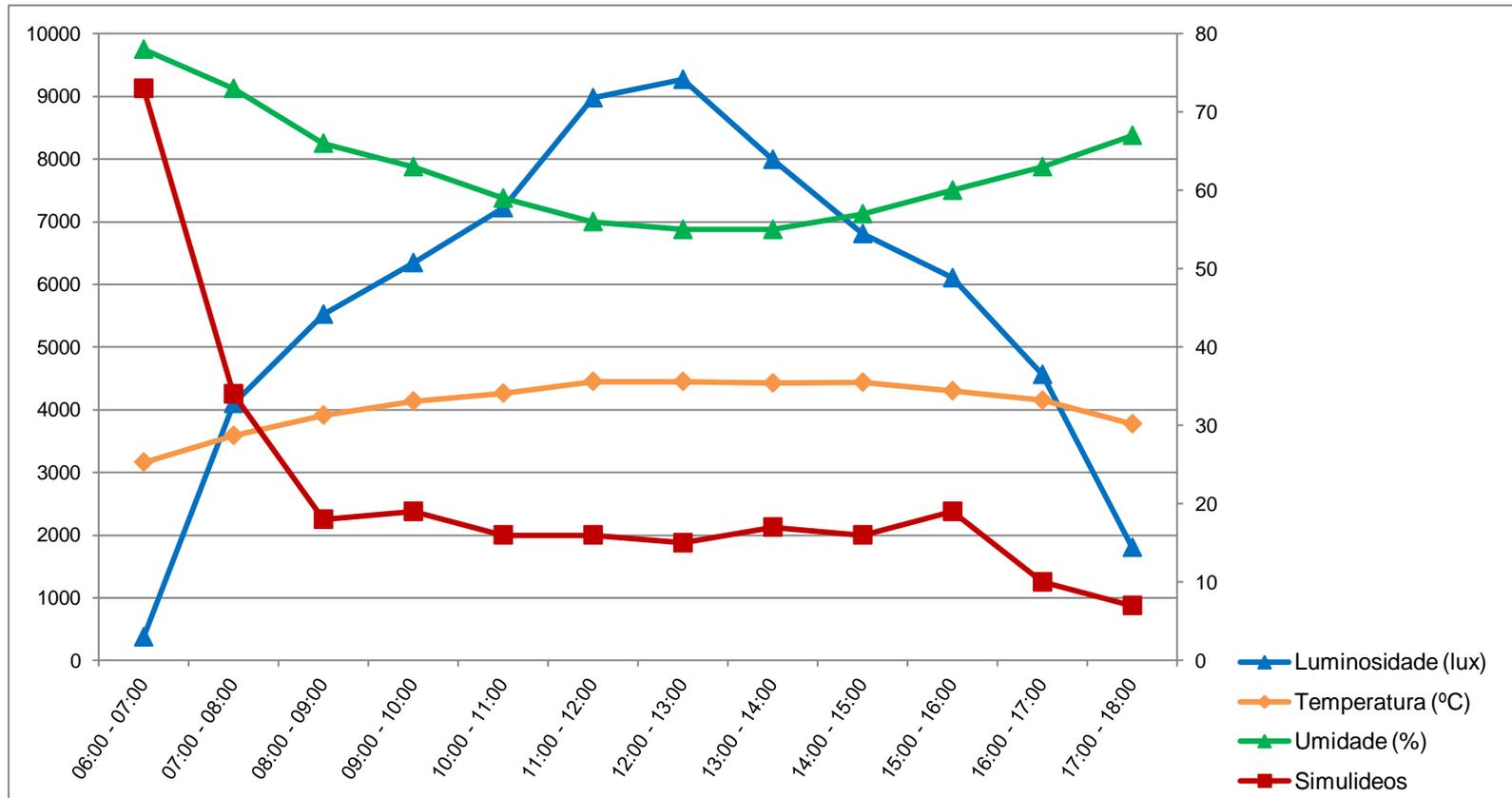


Figura 16. Atividade hematofágica de *Simulium argenticutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade São José do Rio Içana no período de seca (Out/09).

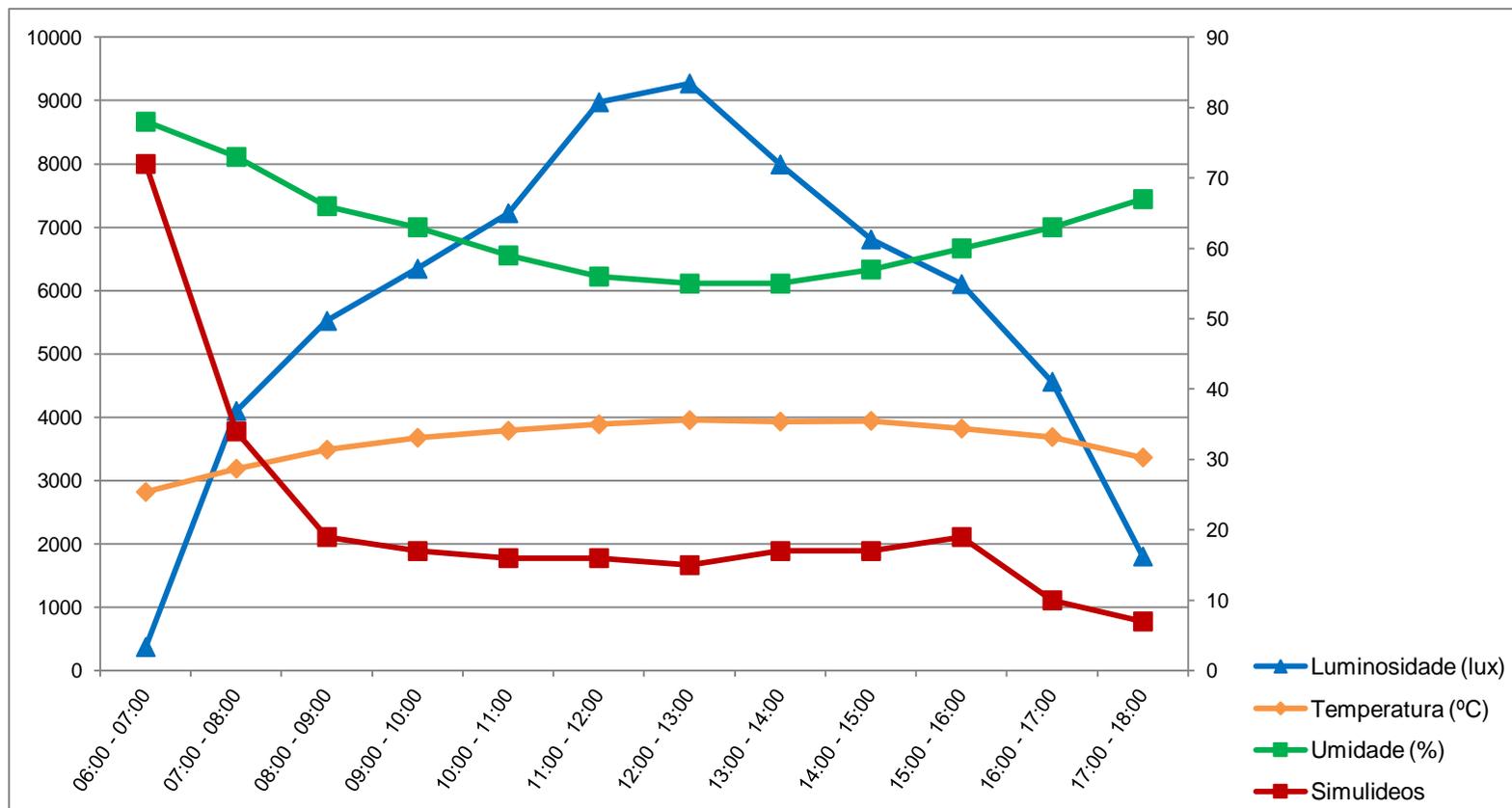


Figura 17. Atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* em relação aos fatores climáticos na comunidade Uarirambá do Rio Içana no período de chuva (Nov/09).

De uma maneira geral, observou-se uma associação direta entre a temperatura e a atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum*. A menor atividade hematofágica ocorreu na comunidade Ambaúba com uma temperatura de 27.8°C, abaixo da temperatura média dentre todas as registradas nas comunidades estudadas. A maior atividade ocorreu na comunidade Nazaré com temperatura de 30.6°C. A umidade relativa do ar apresentou uma correlação inversa com a atividade hematofágica, onde se observou que a menor atividade ocorreu com uma umidade mais elevada, já a maior atividade ocorreu com a umidade em queda. Em relação à luminosidade, observou-se uma correlação significativa com a atividade hematofágica. Quando aumentava a luminosidade, a atividade hematofágica aumentava, embora que em alguns intervalos no início da manhã durante o período de chuva apresentou-se uma atividade hematofágica acima da média, tal fato possa está relacionado à estratégia de sobrevivência citados por Shelley *et al.* (1997) e Medeiros (2001). Diante de todos esses fatos, observou-se que a temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade atuaram de forma direta na atividade hematofágica de *Simulium argentiscutum* nas comunidades estudadas, porém de forma diferente dependendo da estação.

Lacey & Charlwood (1980) estudaram a atividade de *Simulium sanguineum* em duas áreas. Em Aripuanã, Mato Grosso, no mês de junho, a atividade não foi limitada pela alta luminosidade e temperatura e baixa umidade relativa do ar, mas no início da manhã quando a temperatura foi menor que 18°C a atividade foi menor. Já em Uruá no Pará no mês de junho, a mesma espécie apresentou dois picos de atividades hematofágicas. Um pela manhã na medida em que a temperatura e luminosidade aumentaram. Segundo esses autores, a diminuição da atividade ao meio dia, ocorreu devido o aumento da temperatura e diminuição da umidade e na estação seca (agosto)

em Uruá, a maior atividade se deu com o aumento da umidade relativa do ar e diminuição da temperatura.

Medeiros & Py-Daniel (1999) verificaram em Xitei que a temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica, foram possivelmente os fatores de maior influência na atividade de *Cerqueirellum oyapockense* [= *Simulium oyapockense*].

Andreazze (1999) demonstrou através de análise estatística uma correlação positiva da temperatura, pressão atmosférica e luminosidade; e correlação negativa da umidade com a atividade hematofágica de *Psaroniocompsa incrustata* (Lutz, 1910) em Xitei/Xidea, Roraima. Andreazze ainda afirma que temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica atuam por todo o período de atividade e a luminosidade tem principal atuação no período da manhã. Davis *et al.* (1994) observaram que durante a estação chuvosa, a atividade hematofágica dos indivíduos de *Simulium yahense* (Vajime & Dunbar, 1975) foi influenciada pela temperatura e pela umidade relativa do ar durante o amanhecer e ao entardecer. Já durante a estação seca, somente a pressão atmosférica demonstrou um maior efeito na atividade hematofágica.

Fredeen & Mason (1991) constataram em seu trabalho que a atividade hematofágica de *S. luggeri* (Nicholson & Mickel, 1950) foi limitada principalmente pela velocidade do vento acima de 15 km/h, seguida pela temperatura abaixo de 20°C. Segundo os mesmos autores, a nebulosidade, pressão atmosférica e luminosidade.

Segundo Alverson & Noblet (1976), a atividade hematofágica de *S. slossonae* no USA, foi influenciada pela temperatura, luminosidade, velocidade do vento e pressão atmosférica.

#### 4.4 Infecção Natural de *Simulium argentiscutum*

Dos 3393 simulídeos capturados, apenas 35 estavam infectados por *Mansonella ozzardi*, apresentando uma taxa de infecção de 1.03% do total capturado. Foram encontradas 55 larvas de *Mansonella ozzardi*, sendo que 54 estavam no estágio L1 e 1 larva no estágio L3 (Tabela 1).

Na comunidade de Tunuí Cachoeira dos 332 simulídeos capturados em período de chuva, 5 (1.51%) estavam infectados por *M. ozzardi*, sendo todas as larvas do estágio L1 no total de 9 larvas.

As capturas no período de chuva na comunidade Nazaré registraram 6 (0.63%) simulídeos infectados por *M. ozzardi* de um total de 952 simulídeos capturados, sendo encontradas 12 larvas no estágio L1.

A comunidade Ambaúba registrou apenas 2 (0.71%) simulídeos infectados no estágio L1 de *M. ozzardi* de um total de 281 capturas de simulídeos no período de chuva.

Comunidades	Meses	Períodos	Estádios
Tunuí Cachoeira	novembro	chuva	9 L1
Nazaré	fevereiro	chuva	12 L1
Ambaúba	abril	chuva	2 L1
Castelo Branco	Junho	chuva	3 L1
Belém	julho	seca	2 L1
Taiacú Cachoeira	agosto	seca	2 L1
Santa Rosa	setembro	seca	16 L1 + 1 L3
São José	outubro	seca	3 L1
Uarirambá	novembro	chuva	5 L1

Tabela 1. Distribuição da infecção natural de *Simulium argentiscutum* no período de novembro/ 08 a novembro/09 em nove comunidades do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

Na comunidade Castelo Branco foram registradas 163 capturas de simúlídeos no período de chuva e destes 3 (1.84%) estavam infectados por *M. ozzardi*. Foram identificadas 3 larvas no estágio L1.

A comunidade Belém registrou 203 capturas no período de seca, dessas 2 (0.99%) estavam infectadas por *M. ozzardi*. As 2 larvas encontravam-se no estágio L1.

Na comunidade Taiacú Cachoeira foram capturados 414 simúlídeos no período de seca, destes 2 (0.48%) estavam infectados com larvas L1.

A comunidade Santa Rosa apresentou 8 (1.51%) simúlídeos infectados por *M. ozzardi* de um total de 529 capturas no período de seca. Dentre os simúlídeos infectados um apresentou infecção dupla, sendo encontradas larvas L1 e L3. Dentre as larvas encontradas, 16 eram larvas do estágio L1 e uma era larva infectante ou L3.

Na comunidade São José foram capturados 260 simúlídeos no período de seca e foram encontrados 3 (1.15%) simúlídeos infectados por *M. ozzardi* e todas as larvas encontravam-se no estágio L1.

A comunidade Uarirambá registrou 4 (1.54%) simúlídeos infectados por *Mansonella ozzardi* de um total de 259 simúlídeos capturados em período de chuva, todas as 16 larvas encontradas eram do estágio L1 (Figura 18).

Medeiros (2001), em seu estudo de atividade hematofágica e infecção natural de *Cerqueirellum argentiscutum* [= *Simulium argentiscutum*] na comunidade Porto Japão no baixo Rio Solimões, capturou 16.320 simúlídeos e encontrou apenas 9 exemplares infectados por *Mansonella ozzardi*, apresentando uma taxa de infecção de 0.06%, totalizando 34 larvas, sendo 17 no estágio L2, 16 no estágio L1 e 01 larva no estágio L3. O autor atribui essa baixa taxa de infecção a baixa prevalência para mansonelose de pessoas no baixo Rio Solimões.

Dos 35 espécimes infectados que foram capturados neste estudo 22 foram capturados no período matutino e 13 no período vespertino. Esses dados também diferem dos obtidos por Medeiros (2001) onde dos 9 espécimes infectados apenas 3 foram capturados no período matutino e 6 no período vespertino.

Os dados disponíveis atualmente sobre a taxa de infecção parasitária por *Mansonella ozzardi* são escassos e em sua grande maioria são estudos realizados nas décadas de 1960, 1970 e 1980.

Shelley & Shelley (1976) trabalhando próximo ao município de Lábrea no estado do Amazonas em duas vilas localizadas no Rio Purus, realizou capturas durante 4 dias consecutivos no mês de outubro e capturaram 3530 indivíduos da espécie *Simulium amazonicum* (Goeldi, 1905) coletados em humanos e bovinos, registrou uma taxa de infecção natural de 0.99% (35).

Moraes *et al.* (1985) em trabalho realizado no estado de Roraima, na área do Rio Surumú para investigação da infecção natural e experimental por *Mansonella ozzardi* em *Simulium oyapockense*, não encontrou simulídeos com infecção natural.

Nas montanhas de Pacaraima, ao oeste de Guiana, Nathan *et al.* (1982), registraram uma taxa de infecção natural de 2% (7) ao capturarem 355 exemplares da espécie *Simulium minusculum*, sendo que 3 simulídeos estavam com larva no estágio L1 e 4 com larva no estágio L2.

Na Venezuela no médio Rio Orinoco, Yarzabal *et al.* (1985) capturaram 4 exemplares da espécie *Simulium sanchezi* [= *S. oyapockense*] infectados com *M. ozzardi* dos 662 capturados, registrando uma taxa de infecção parasitária de 0.6%. Desses 4 indivíduos capturados, 1 tinha duas larvas L3 na cabeça, outro tinha duas larvas L1 e os outros dois tinham seis e nove larvas respectivamente e essa taxa de infecção natural é considerada baixa pelos autores.

Mais recentemente na Argentina, Shelley & Coscaron (2001) encontraram uma taxa de infecção natural para *Simulium exiguum* de 1.03%, com apenas 1 indivíduo com larva no estágio L1. De acordo com estes autores, neste foco ficou evidente que a transmissão de *M. ozzardi* é feita por indivíduos da família Ceratopogonidae que é a outra família envolvida na transmissão e de forma mais eficiente.

Ao compararmos a taxa de infecção de todos esses trabalhos acima, observa-se que a taxa de infecção parasitária neste trabalho é semelhante, com exceção de Medeiros (2001), o que implica que *Simulium argentiscutum* é o principal vetor de *Mansonella ozzardi* para a região. Vale salientar que na grande maioria desses trabalhos as coletas para a verificação da taxa de infecção parasitária são coletas esporádicas.

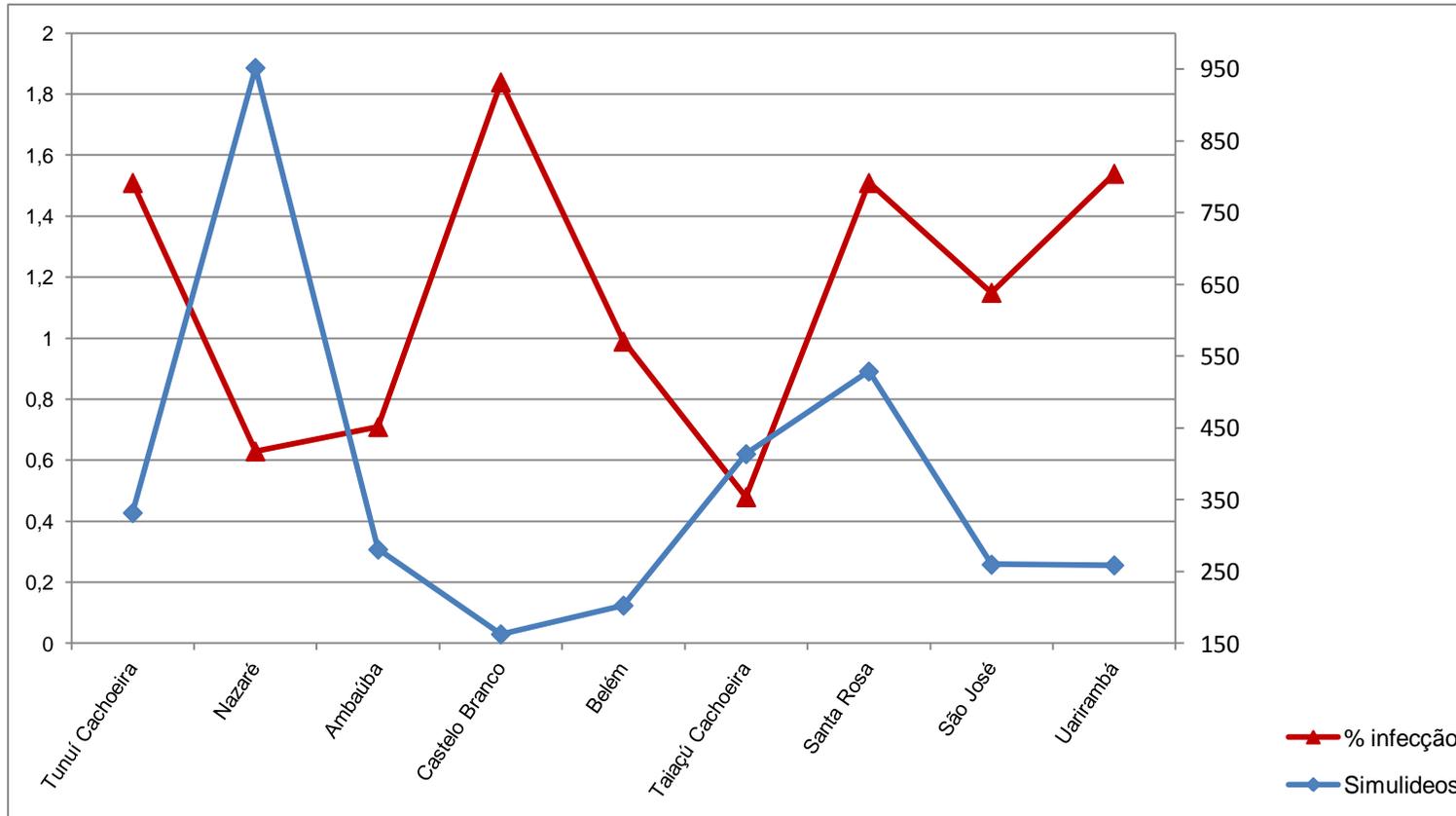


Figura 18. Taxa de Infecção Parasitária (TIP) de *Simulium argentiscutum* e em nove comunidades do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

#### 4.5 Taxa de Infecção Parasitária entre os habitantes

Foram realizados 187 exames envolvendo todas as comunidades estudadas. Deste total 42 pessoas apresentaram infestação por *Mansonella ozzardi*, sendo registrada uma Taxa de Infestação Parasitária total de 22,5%. A coleta de sangue foi realizada por punção digital e analisada em microscópio óptico pela técnica de gota espessa.

A população examinada foi dividida também em 4 categorias de atividades e 8 faixas etárias para fins de correlação com a infestação por *Mansonella ozzardi*. As categorias foram: Criança, Estudante, Agricultura/Pesca e Artesanato e as faixas etárias foram: 0 a 10, 11 a 20, 21 a 30, 31 a 40, 41 a 50, 51 a 60, 61 a 70 e 71 a 80 anos. Dentre as categorias de atividades estudadas, Agricultura/Pesca e Artesanato registraram 100% dos exames positivos com 50% para cada categoria dos exames positivos para *Mansonella ozzardi*.

Dentro das faixas etárias estudadas observou-se que a faixa etária de 21 a 30 anos registrou 17 (40,5%) exames positivos para *Mansonella ozzardi*, seguida da faixa etária de 31 a 40 anos com 9 (21,4%) exames positivos; de 51 a 60 anos com 7 (16,7%) exames positivos; de 41 a 50 com 4 (9,5%) exames positivos; de 61 a 70 anos com 3 (7,1%) e as faixas etárias de 11 a 20 e 71 a 80 anos registraram apenas um exame positivo para *Mansonella ozzardi*. A faixa etária de 0 a 10 anos não registrou nenhum exame positivo.

Na comunidade Tunuí Cachoeira foram realizados 43 exames, destes 8 (18,6%) foram positivos para *Mansonella ozzardi*. Na comunidade Nazaré foram realizados 21 exames e 4 (19%) foram positivos para *M. ozzardi*. Na comunidade Ambaúba 3 (17,6%) exames foram positivos de um total de 17 exames realizados. A comunidade Castelo Branco apresentou uma Taxa de Infecção Parasitária de 33%, resultante de 4 exames

positivos de um total de 12 exames realizados. Na comunidade Belém foram realizados 13 exames, sendo registrado 4 (30.7%) exames positivos para *M. ozzardi*. A comunidade Taiacú Cachoeira registrou um total de 26 exames, destes 5 (19.2%) foram positivos para *M. ozzardi*. Na comunidade Santa Rosa foram realizados 15 exames e destes 5 (33.3%) apresentava infecção por *M. ozzardi*. A comunidade São José apresentou um total de 5 (22.7%) exames positivos para *M. ozzardi* de um total de 22 exames realizados e na comunidade Uarirambá, foram realizados 18 exames e destes 4 (22.2%) foram positivos para *Mansonella ozzardi* (Figura 19).

Diante desses dados, verificamos que há uma taxa de infecção parasitária considerada de média prevalência se levarmos em conta o pequeno número de exames realizados. Porém segundo último senso, a região do Médio Rio Içana possui aproximadamente 900 habitantes (Fonte: ISA/2005) e em nosso estudo foram realizados 187 (20.7%) exames, estando esse percentual dentro dos parâmetros para esse tipo de avaliação proposta neste estudo.

Moraes (1976), trabalhando em vilas indígenas ao norte do estado do Amazonas, encontrou microfilárias de *Mansonella ozzardi* em 350 (49.9%) das 701 pessoas examinadas, através de esfregaço de sangue em lâminas, e 295 foram diagnosticadas com microfilárias de *Mansonella ozzardi* através de biópsia de pele.

Moraes *et al.* (1978) no alto Solimões entre os índios Ticunas, examinou 800 índios, destes 366 (45.7%) apresentaram *Mansonella ozzardi* no sangue. Segundo os autores a infestação nos Ticunas ocorre muito cedo, logo na primeira década de vida, pois cerca de 15% dos indivíduos adquirem *Mansonella ozzardi* antes de completar 10 anos de idade.

Lawrence *et al.* (1980) determinaram a prevalência de indivíduos que apresentavam infecção em 13 aldeias de índios dos estados do Amazonas e Acre,

através de esfregaço de sangue e observaram que *Mansonella ozzardi* era a única espécie encontrada, havendo uma tendência geral da prevalência aumentar com a idade, fato este também observado por Tavares (1981) e observado em nosso estudo, visto que na primeira faixa etária (0 a 10 anos) não houve o registro de exames positivos e nas faixas etárias posteriores houve um crescente aumento na prevalência para *Mansonella ozzardi*. Observamos ainda que nas faixas etárias mais altas (51 – 60; 61 – 70 e 71 – 80 anos) o número de exames positivos decresceu, porém o índice de infestação aumentou (Figura 20).

Tavares (1981) observou que infecção por *Mansonella ozzardi* é encontrada em focos isolados, incidindo em ambos os sexos, com maiores prevalências no sexo masculino, fato este também observado neste estudo onde dos 42 exames positivos, 24 (57.1%) foi registrado no sexo masculino e 18 (42.9%) no sexo feminino.

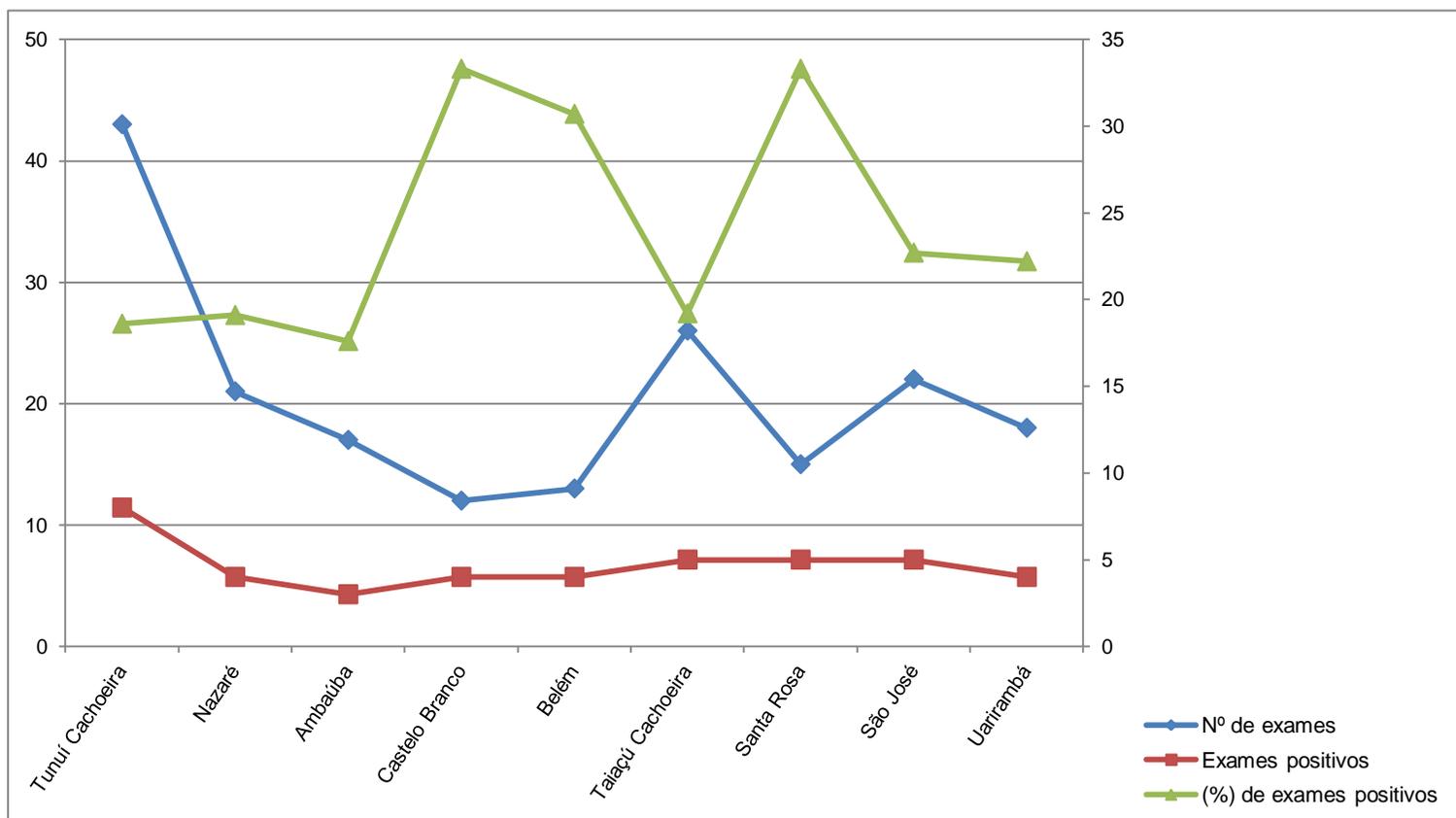


Figura 19. Número de exames realizados e exames positivos com respectivas taxa de prevalência em habitantes das comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

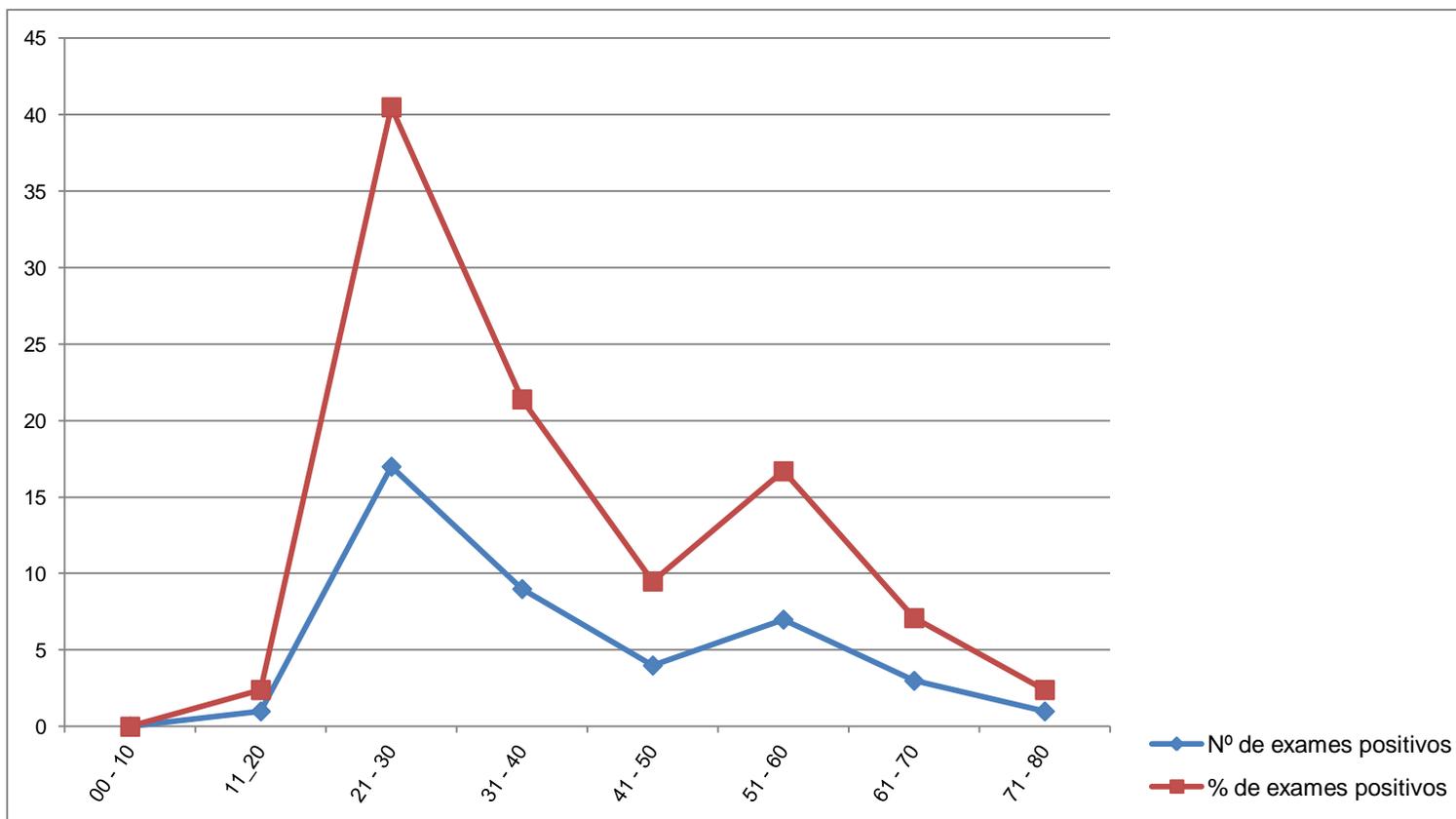


Figura 20. Número de exames positivos nas diferentes faixas etárias examinadas em comunidades ribeirinhas do Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

## 5. CONCLUSÕES

De acordo com os objetivos deste trabalho conclui-se que:

- ✓ A espécie *Simulium argentiscutum* apresentou sazonalidade diferenciada nas comunidades estudadas do Rio Içana no Município de São Gabriel da Cachoeira, com uma abundância predominante no período de chuva, podendo ser essa época do ano mais propícia a transmissão da *Mansonella ozzardi*.
- ✓ A atividade hematofágica, foi relativamente uniforme ao longo do dia, com uma maior intensidade no início do período matutino (06:00 – 09:00 horas) e no início do período vespertino (13:00 – 16:00 horas), verificando ainda que no período matutino a intensidade da atividade hematofágica é maior do que no período vespertino.
- ✓ A taxa de infecção natural é considerada alta nas comunidades estudadas do médio Rio Içana, e, em virtude do acesso a assistência médica e ensino, proporcionado por organizações não governamentais, nessa região os habitantes das comunidades não costumam migrar com frequência, diferentemente de outras regiões. Com isso esta região poderá se tornar hiper endêmica e deverá ser tratada como uma questão de saúde pública, visto que os habitantes infestados por *Mansonella ozzardi* permanecendo em suas comunidades estarão

cada vez mais infectando outros simulideos, que por sua vez infectarão outros habitantes.

- ✓ A atividade cotidiana agricultura/pesca é a que apresentou maior prevalência para *M. ozzardi*, seguida da atividade de artesanato. Devido à questão cultural, este será um obstáculo a ser superado com uma mudança de hábito da agricultura e pesca e local de confecção de cestarias.
- ✓ A prevalência aumenta com a idade da população, tornando um risco a manutenção das comunidades.

Os fatores climáticos temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade são fatores que influenciam na atividade hematofágica dos simulideos, atuando de forma diferente de acordo com a época do ano (seca/chuva).

## 6. REFERÊNCIAS CITADAS

- Andreazze, R. 1999. Epidemiologia da Transmissão Natural de *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893) (Nemator: Onchocercidae) pela espécie *Psaroniocompsa incrustata* (Lutz, 1910) (Diptera: Simuliidae), em Xitei/Xidea, Área Indígena Yanomami, Roraima, Brasil. Tese de doutorado, 151p.
- Andreazze, R. & Py-Daniel, V. 1999. Atividade hematofágica mensal e infecção natural de *Psaroniocompsa incrustata* (Lutz, 1910) (Diptera: Culicomorpha, Simuliidae) vetor de *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893) em Xitei/Xidea, Área indígena Yanomami, Roraima, Brasil. Entomologia y Vectores, 6(4):416-440.
- Batista, D.; Oliveira, W.R. & Rabello, V.D. 1960. Estudo da Patogenicidade da *Mansonella ozzardi* e da Sintomatologia da Mansonelose. Revista Instituto Medicina Tropical de São Paulo. 2(5): 281-289.
- Bell, D. 1967. Membrane filters and microfilarial surveys on day blood. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 61: 220-223.
- Biagi, F.; Tay, J.; Biage, A. M 1958. Observaciones sobre Mansonelose en la Peninsula de Yucatán. V. *Culicoides furens* como Transmisor. *Medicina*, 38: 377-379.

- Buckley, J.J.C., 1934. On the Development, in *Culicoides furens* Poey, of *Filaria* (= *Mansonella*) *ozzardi* Manson, 1897. Journal Helminthol., 12: 99-118.
- Cerqueira, N.L. 1959. Sobre a Transmissão da *Mansonella ozzardi* 1ª e 2ª Notas (Trabalho do INPA). *Jornal Brasileiro de Medicina*, 1(7): 885-914.
- Cerqueira, N.L. & Nunes de Mello, J.A., 1964. Sobre o *Simulium amazonicum* Goeldi, 1905 (Diptera Simuliidae). Revista Brasileira de Entomologia, 15(5): 98-115.
- Collins, R.C.; Mauricio, E.M. & Cupp, E.W. 1981. Seasonal Trends and Diurnal Patterns of Man-Biting Activity of Four Species of Guatemala Black Flies (Simuliidae). American of Tropical Medicine and Hygiene, 30(3):728-733.
- Crosskey, R.W. 1990. The Natural History of Blackflies. New York: Edit. John Wiley & Sons, 711.
- Crosskey, R.W. & Howard, T.M., 1997. A New Taxonomic and Geographical Inventory of World Blackflies (Diptera: Simuliidae). Department of Entomology, The natural History Museum, London. 144p.
- Coscaron, S. 1989. Los Estudios Ecológicos en Simúlidos Neotropicales (Diptera: Insecta). In: Seminários sobre insetos e ácaros. Anais 3 Sociedade Entomológica do Brasil, Campinas. p. 69 – 68.
- Davies, J.B. & Crosskey, R.W., 1991. *Simulium* - Vectors of Oncocerciasis. Training and Information Guide WHO - Division of Control of Tropical Diseases Vector Control Series Advanced Level WHO/VBC/91.992, 115p.
- Davis, J.R.; Wasserman, S.S.; Trpis, M. 1994. Diurnal Biting Activity and Transmission of *Onchocerca volvulus* (Filariata, Onchocercidae) by *Simulium yahense* (Diptera: Simuliidae) in Liberia. Journal of Medical Entomology, 31(2):217-224.
- Deane, M.P. 1949. Sobre a incidência de filárias humanas em Manaus, Estado do Amazonas. Rev. Serv. Espec. Saúde públ. Rio de Janeiro, 2(3): 849-858.

- Deane, L.; Rachou, R.G.; Lacerda, N.B.; Martins, J.B 1954, Alguns dados relativos à prevalência de *Mansonella ozzardi* no Brasil. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças tropicais, 6 (2): 219-224.
- Fredeen, F.J.H.; Mason, P.G. 1991. Meteorological Factors Influencing Host-Seeking Activity of Female *Simulium luggeri* (Diptera: Simuliidae). Journal Medical Entomological, 28(6):831-840.
- Garnham, J.C. & Walliker, D. 1965. Is *Simulium amazonicum* the vector of *Mansonella ozzardi*? Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 59(6): 672-674.
- Katz, S.P.; Raccurt, C.P.; Lowrie, Jr.R.C.; Boncy, J. Leiva, L.M. 1986. *Mansonella Ozzardi in Haiti* IV. Evaluation of Antibody Antigens. American Journal Tropical Medicine and Hygiene, 35(2): 303-307.
- Knott, J.A. 1939. Method for making microfilarial surveys on day blood. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 32: 191-196.
- Krebs, C.J.; Ecological Methodology. Harper & Row, 1989. 654 p.
- Lacey, L.A., 1981. Simulídeos antropofílicos no Parque Nacional da Amazônia (Tapajós), Brasil, com referencia aos efeitos no homem. Boletim de La Oficina Sanitaria Panamericana. 90(1):326-338.
- Lacey, L.A. & Charlwood, J.D. 1980. On the Biting Activities of some Anthrophilic Amazonian Simuliidae (Diptera). Bulletin of Entomological Research, 70:495-509.
- Lawrence, N.D.; Erdtmann, B.; Peet, J.W.; Nunes de Mello, J.A.; Hearl, G.R.; James, V.; Neel, M.D.; Salsano, F.M. 1980. Estudos epidemiológicos entre populações Indígenas da Amazônia. II. Prevalência da Microfilaria de *M. ozzardi*: Comparação de dois Métodos de Diagnóstico. Acta Amazonica, 10(4):763-769.

- Medeiros, J.F. 1998. Epidemiologia da Transmissão Natural de *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893) (Nematoda, Onchocercidae) pelas Espécies *Cerqueirellum oyapockense* (Floch & Abonnenc, 1946), *Ectemnaspis bipunctata* (Maalloch, 1912) e *Notolepria exigua* (Roubaud, 1906) (Diptera, Simuliidae), em Xitei/Xidea, Área Indígena Yanomami, Roraima, Brasil. Dissertação, 105p.
- Medeiros, J.F. & Py Daniel, V. 1999. Atividade Hematófaga e infecção natural de três espécies de simuliidae (Diptera: Culicomorpha) em Xitei/Xidea, Área Indígena Yanomami, Roraima, Brasil. Entomologia y Vectores, 6(3): 210-226.
- Medeiros, J.F. 2001. Atividade Hematófaga e infecção natural de *Cerqueirellum argentiscutum* (Shelley & Luna Dias, 1980) (Diptera: Simuliidae) por *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) (Nematoda: Onchocercidae) na comunidade Porto Japão, município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. Tese doutorado, 147p.
- Medeiros, J.F. & Py Daniel, V. 2004. Seasonality, parity rates and transmission indices of *Mansonella ozzardi* (Manson) (Nematoda: Onchocercidae) by *Cerqueirellum argentiscutum* (Shelley & Luna Dias) (Diptera: Simuliidae) in a lower Solimões River community, Amazonas, Brazil, Acta Amazonica, Manaus, Brasil 34(2): 201-207.
- Medeiros JF, Py-Daniel V, Barbosa UC, Farias ES 2007. Epidemiological studies of *Mansonella ozzardi* (Nematoda, Onchocercidae) in indigenous communities of Pauini municipality, Amazonas, Brazil. Acta Amaz 37: 341-346.
- Medeiros, J.F.; Py-Daniel, V. 2009. Mansoneliasis. In: Marcondes, C.B. (Ed). Diseases transmitted and caused by arthropods. Atheneu Press. p. 277-282 (in Portuguese).
- Medeiros, J.F.; PESSOA, F.A.C. & Martins, M. 2010. Importância do método de gota espessa de sangue no diagnóstico de filárias simpátricas no Amazonas, Brasil, Acta Amazonica, Manaus, Brasil. 40(4): 779 – 780.

- Moraes, M.A.P., 1959. Estudo sobre a variação nictemeral da microfilaremia de *Mansonella ozzardi*. O Hospital. Rio de Janeiro, 56(5): 869-873.
- Moraes, M.A.P., Dias, L.B. 1972. Oncocercose no Estado do Amazonas, Brasil. Revista Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 14: 330-333.
- Moraes, M.A.P., 1976. *Mansonella ozzardi* Microfilariae in Skin Snips. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 70(1):16.
- Moraes, M.A.P.; Almeida, M.M.R.; Lovelace, K.J. & Chaves, G.M. 1978. *Mansonella ozzardi* entre índios Ticunas do Estado do Amazonas, Brasil. Boletim de La Oficina Sanitaria Panamericana, 85:16-25.
- Moraes, M.A.P.; Shelley, A.J. & Luna Dias, A.P.A. 1985. *Mansonella ozzardi* no Território Federal de Roraima. Distribuição e Achado de um Novo Vetor na Área do Rio Surumu. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 80: 395-400.
- Narbaiza, G.I.L. 1987. Transmission de La Oncocercosis entre los Yanomami de La Serra Parima, Território Federal Amazonas, Venezuela. Trabajo de Grado de Licenciatura em Biologia, Universidade Central de Venezuela, 57p.
- Nathan, M.B., 1978. *Culicoides phlebotomus*, a vector of *Mansonella ozzardi* in coastal north Trinidad, West Indies. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene. London, 72(4): 436-437.
- Nathan, M.B.; Tikasingh, E.S.; Nelson, G.S.; Santiago, A. & Davies, J.B., 1979. The Prevalence and Distribution of *Mansonella ozzardi* in Coastal North Trinidad, W.I. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 73(3): 299-302.
- Nathan, M.B.; Tikasingh, E.S. & Munroe, P. 1982. Filariasis in Amerindians of Western Guyana with Observations on Transmission of *Mansonella ozzardi* by a *Simulium* species of the *amazonicum* group. Tropnemedizin Parasitologie, 33:219-222.

- Oliveira, W.R., 1961. Filarioses Humanas na Cidade de Manaus. *O Hospital*, RJ, 56(2): 301-303.
- Py-Daniel, V. 1983. Caracterização de dois novos subgêneros em Simuliidae (Diptera: Culicomorpha) Neotropical. *Amazoniana*, 7(2): 159-223.
- Py-Daniel, V. & Rapp Py-Daniel, L.H. 1998, Dinâmica de dispersão, padrões de distribuição geográfica e aspectos relativos a transmissão de *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893) por simulídeos (Diptera: Culicomorpha; Simuliidae) na bacia hidrográfica do Rio Amazonas. *Entomologia y Vectores*, Rio de Janeiro, 5(5): 191-215.
- Py-Daniel, V., Passos, M.C.V.; Andrezza, R. & Medeiros, J.F. 1999. Dinâmica da atividade hematofágica (Preferências horárias – tópicas) e estado reprodutivo das fêmeas de *Thyrsopelma guianense* (Wise, 1911) (Diptera, Culicomorpha, Simuliidae), principal vetor da filária *Onchocerca volvulus* (Leuckart, 1893) no Brasil. *Entomologia y Vectores*, 7(4):389-444.
- Raccurt, C.; Lowrie, R.C.Jr.; Mcneeley, D.F. 1980. *Mansonella ozzardi* in Haiti I. Epidemiological Survey. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 29: 803-808.
- Rachou, R.G. & Lacerda, N.B. 1954. Da variação horária de microfilaremia de *mansonella ozzardi*. *Rev. brasileira malariologia e doenças tropicais*, Rio de Janeiro, 6(3): 104-110.
- Rachou, R.G. 1957. – Distribuição geográfica das filarioses humanas no Brasil. *Rev. brasileira malariologia e doenças tropicais*, 9(1): 79-100.
- Ramírez-Perez, J. 1977. Estudio sobre la Morfologia de *Simulium metallicum* Vector de la Oncocercosis Humana en Venezuela. *Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la salud, Publicación Científica*. N° 338.

- Ribeiro, M.N.G. & Adis, J. 1984. Local Rainfal Variability – A potencial Bias for Bioecological Studies in the Central Amazon. Acta Amazonica, 14(1-2):159-174.
- Rocha, A. Filariose Bancroftiana: Avaliação dos testes de diagnóstico disponíveis frente às diversas formas clínicas da bancroftose. 2004. (Tese de Doutorado em Biologia Celular e Molecular), Instituto Oswaldo Cruz, Recife.
- Romaña, C. & Wygodzinsky, P. 1950. Acerca de la Transmisión de *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) (*Filaria tucumana* Biglieri Araoz) Anales del Instituto de Medicina regional. 3: 29-34.
- Shelley, A.J. 1975. A preliminary survey of the prevalence of *Mansonella ozzardi* in some rural communities on the river Purus, state of Amazonas, Brazil. Ann. Trop. Med. Parasitol. 59: 407-412.
- Shelley, A.J. & Shelley, A. 1976. Further evidence for the transmission of *Mansonella ozzardi* by *Simulium amazonicum* in Brazil. Ann. Trop. Med. Parasit., 70(2): 213-217.
- Shelley, A.J.; Luna Dias, A.P.A. & Moraes, M.A.P., 1980. *Simulium* species of the *amazonicum* group as vectors of *Mansonella ozzardi* in the Brazilian Amazon. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 74: 784-788.
- Shelley, A.J. & Luna Dias, A.P.A., 1980. *Simulium argentiscutum* sp. nov. (Diptera: Simuliidae), a member of the *S. amazonicum*-group of species: description of adults, pupa and larva. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 75: 105-111.
- Shelley, A.J.; Pinger, R.R. & Moraes, M.A.P. 1982. The Taxonomy Biology and medical Importance of *Simulium amazonicum* Goeldi (Diptera: Simuliidae) with a Review of Related Species. Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology, 16: 48-51.

- Shelley, A.J.; Lowry, C.A.; Maia-Herzog, M.; Luna Dias, A.P.A.; Moraes, M.A.P. 1997. Biosystematic Studies on the Simuliidae (Diptera) of the Amazonia Onchocerciasis Focus. Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology, 66(1):1-121.
- Shelley, A.J. & Coscaron, S. 2001. Simuliid Blackflies (Diptera: Simuliidae) and Ceratopogonidae Midges (Diptera: Ceratopogonidae) as Vectors of *Mansonella ozzardi* (Nematoda: Onchocercidae) in Northern Argentina. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 96(4):451-458.
- Silva, E.C.B.F., Fontes, G., Rocha, E.M.M., 2004. Avaliação da prevalência de Filariose linfática pela *Wuchereria bancrofti*, utilizando teste de imunocromatografia rápida (“ICT card test”) em amostra da população das áreas endêmicas de Maceió-AL. (Monografia de Bacharelado em Farmácia), Universidade Federal de Alagoas, Alagoas.
- Tavares, A.M. & Alecrim, W.D. 1980. Filariose na Área do Rio Ituxi, Lábrea, AM. *Mansonella ozzardi*: Filtro de Membrana e a Epidemiologia da Infecção. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 16: 83.
- Tavares, A.M. 1981. Estudo da infecção por *Mansonella ozzardi*. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, 122p.
- Tavares, A.M. & Fraiha Neto, H. 1997. Mansonelose. IN: Doenças infecciosas e Parasitárias, Enfoque Amazônico. 737p.
- Tidwell, M.A.; Tidwell, M.A. & Muñoz de Hoyos, P. 1980. Development of *Mansonella ozzardi* in a black fly species of the *Simulium sanguineum* group from eastern Vaupés, Colombia. Am.J. Trop. Med. Hyg. 29: 1209 – 1214.
- Tidwell, M.A. and Tidwell, M.A. 1982 Development of *Mansonella ozzardi* in *Simulium amazonicum*, *S. argentiscutum* and *Culicoides insimatus* from

Amazonas, Colombia. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene  
31:1137-1141.

Yazárbal. L.; Basanes, M.G.; Ramirez-Pérez, J.; Ramirez, A.; Botto, C. & Yazárbal A.  
1985. Experimental and Natural Infection of *Simulium sanchezi* by *Mansonella*  
*ozzardi* in the Middle Orinoco Region of Venezuela. Transactions Royal Society  
of Tropical Medecine and Hygiene, 79:29-33.

Zar,J.W.; Biostatistical Análisis, 4ª Ed., Prentice Hall, 1999. 123 p.

## **7. ANEXOS**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

Comunidade			Coordenadas: /		
Intervalo de captura (hora)	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº de simulideos	Observações
06:00 - 07:00					
07:00 - 08:00					
08:00 - 09:00					
09:00 - 10:00					
10:00 - 11:00					
11:00 - 12:00					
12:00 - 13:00					
13:00 - 14:00					
14:00 - 15:00					
15:00 - 16:00					
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					

ANEXO 2. Formulário para coleta de dados climáticos e captura de simulideos durante o trabalho de Campo no Rio Içana, no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Tunuí Cachoeira					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	19,3	82	660,5	36	
07:00 - 08:00	20,1	83	1409,1	27	
08:00 - 09:00	20,9	79	2263,3	42	
09:00 - 10:00	21,4	74	2978,8	45	
10:00 - 11:00	22,6	66	3692	30	
11:00 - 12:00	22,7	63	4813	15	
12:00 - 13:00	22,6	63	5041,3	16	
13:00 - 14:00	23,5	62	4683,8	17	
14:00 - 15:00	23,6	61	3822,5	17	
15:00 - 16:00	23,2	62	2379,6	30	
16:00 - 17:00	22,3	66	1799,2	42	
17:00 - 18:00	20,9	75	855,4	15	
Total				332	

ANEXO 3. Planilha dos dados obtidos na comunidade Tunuí Cachoeira no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Nazaré					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	23,2	81,3	510,7	31	
07:00 - 08:00	24,7	80,1	4445,2	61	
08:00 - 09:00	26,8	75,6	5868,7	70	
09:00 - 10:00	28,1	73,2	6243,7	78	
10:00 - 11:00	30,5	68,2	9598,7	100	
11:00 - 12:00	30,6	67,3	10435,3	79	
12:00 - 13:00	30,9	67,5	10591,3	73	
13:00 - 14:00	30,5	67,6	10055,3	83	
14:00 - 15:00	30,3	68,1	8907	87	
15:00 - 16:00	30,6	67,3	9130,7	115	
16:00 - 17:00	26,5	69,2	5034	101	
17:00 - 18:00	28,4	71,1	3284,7	74	
Total				952	

ANEXO 4. Planilha dos dados obtidos na comunidade Nazaré no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Ambaúba					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	23,3	81	1011	26	
07:00 - 08:00	25,2	79	3107	27	
08:00 - 09:00	26,9	76	5133	31	
09:00 - 10:00	28,7	72	6560	32	
10:00 - 11:00	29,6	70	6854	22	
11:00 - 12:00	30,2	69	7416	25	
12:00 - 13:00	30,4	68	6571	29	
13:00 - 14:00	30,1	68	4958	28	
14:00 - 15:00	30	68	4734	21	
15:00 - 16:00	30,3	68	4461	20	
16:00 - 17:00	30,1	69	3208	15	
17:00 - 18:00	27,8	74	1245	5	
Total				281	

ANEXO 5. Planilha dos dados obtidos na comunidade Ambaúba no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Castelo Branco					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	23,7	79	91,6	11	
07:00 - 08:00	25,7	79	3171,7	13	
08:00 - 09:00	27,9	75	5735,7	18	
09:00 - 10:00	29,3	71	6888,7	16	
10:00 - 11:00	31,3	67	10111,3	15	
11:00 - 12:00	32,7	65	9407	10	
12:00 - 13:00	33	64	11407,3	12	
13:00 - 14:00	34	62	12818	17	
14:00 - 15:00	34,3	62	11193	12	
15:00 - 16:00	33,3	64	9172,3	19	
16:00 - 17:00	30,3	67	5321,7	14	
17:00 - 18:00	27,7	71	1387,3	6	
Total				163	

ANEXO 6. Planilha dos dados obtidos na comunidade Castelo Branco no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Belém					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	23	80	89,5	29	
07:00 - 08:00	26	79	1192,3	19	
08:00 - 09:00	28,7	74	3182	18	
09:00 - 10:00	29,7	72	4769	19	
10:00 - 11:00	31	70	5519	16	
11:00 - 12:00	31,7	66	5640,7	18	
12:00 - 13:00	33	64	5939	11	
13:00 - 14:00	34	62	6228,3	17	
14:00 - 15:00	34	62	4626,3	19	
15:00 - 16:00	33,7	62	3888,7	12	
16:00 - 17:00	33	61	3197	18	
17:00 - 18:00	30	68	1397,3	7	
Total				203	

ANEXO 7. Planilha dos dados obtidos na comunidade Belém no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Taiacú Cachoeira					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	23,7	80	262	42	
07:00 - 08:00	27,7	77	1324,3	40	
08:00 - 09:00	29,7	71	3593	42	
09:00 - 10:00	31,3	67	5845	36	
10:00 - 11:00	31,3	64	5400	35	
11:00 - 12:00	32,7	63	6670	31	
12:00 - 13:00	33	63	7902,3	29	
13:00 - 14:00	32,3	63	8396,3	34	
14:00 - 15:00	31,3	65	6284,7	34	
15:00 - 16:00	32	62	6051,3	31	
16:00 - 17:00	32	62	4149	38	
17:00 - 18:00	31	66	2634	22	
Total				414	

ANEXO 8. Planilha dos dados obtidos na comunidade Taiacú Cachoeira no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Santa Rosa					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	23	81	551	98	
07:00 - 08:00	25	78	4526	69	
08:00 - 09:00	28	72	9486,2	39	
09:00 - 10:00	30,3	67	11897,4	63	
10:00 - 11:00	32	64	13921,3	14	
11:00 - 12:00	32	63	14297,6	8	
12:00 - 13:00	32	63	10622,1	21	
13:00 - 14:00	33	62	11609,1	51	
14:00 - 15:00	31	65	8440,7	73	
15:00 - 16:00	28,3	69	4619,8	56	
16:00 - 17:00	27,7	71	3503,8	25	
17:00 - 18:00	26	75	1261,1	12	
Total				529	

ANEXO 9. Planilha dos dados obtidos na comunidade Santa Rosa no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: São José					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	25,3	78	374,5	73	
07:00 - 08:00	28,7	73	4099,7	34	
08:00 - 09:00	31,3	66	5522,3	18	
09:00 - 10:00	33,1	63	6345,7	19	
10:00 - 11:00	34,1	59	7222,3	16	
11:00 - 12:00	35,6	56	8974,7	16	
12:00 - 13:00	35,6	55	9269,7	15	
13:00 - 14:00	35,4	55	7991,4	17	
14:00 - 15:00	35,5	57	6807,3	16	
15:00 - 16:00	34,4	60	6103	19	
16:00 - 17:00	33,2	63	4561,4	10	
17:00 - 18:00	30,2	67	1803,3	7	
Total				260	

ANEXO 10. Planilha dos dados obtidos na comunidade São José no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira. Amazonas. Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
CURSO DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA

COMUNIDADE: Uarirambá					
HORÁRIO	Temperatura (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Luminosidade (lux)	Nº Indivíduos	OBSERVAÇÕES
06:00 - 07:00	25,4	78	374,1	72	
07:00 - 08:00	28,7	73	4099,7	34	
08:00 - 09:00	31,4	66	5522,4	19	
09:00 - 10:00	33,1	63	6345,7	17	
10:00 - 11:00	34,1	59	7222,4	16	
11:00 - 12:00	35	56	8974,7	16	
12:00 - 13:00	35,6	55	9269,7	15	
13:00 - 14:00	35,4	55	7991,4	17	
14:00 - 15:00	35,5	57	6807,4	17	
15:00 - 16:00	34,4	60	6103,3	19	
16:00 - 17:00	33,2	63	4561,4	10	
17:00 - 18:00	30,3	67	1803,6	7	
Total				259	

ANEXO 11. Planilha dos dados obtidos na comunidade Uarirambá no Rio Içana no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.

