

**PERIODICIDADE DIARIA NA DERIVA DA ENTOMOFAUNA NUM IGARAPÉ DE  
ÁGUA PRETA NA AMAZONIA CENTRAL**

**PERIODICIDAD DIARIA EN LA DERIVA DE LA ENTOMOFAUNA EN UNA QUEBRADA  
DE AGUAS NEGRAS EN LA AMAZONIA CENTRAL**

**DAILY PERIODICITY IN THE DRIFT OF ENTOMOFAUNA IN A CENTRAL AMAZONIAN  
BLACK WATER STREAM**

CARABALLO, PEDRO<sup>1-2\*</sup> Dr, TORREIAS, SHARLENE, R.S.<sup>2</sup> M.Sc.

<sup>1</sup>Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Colômbia. <sup>2</sup> Curso de Pós-graduação, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil.

\*Correspondência: [caraballo7@yahoo.com](mailto:caraballo7@yahoo.com)

Recibido: 01-23-2010; Aceptado: 23-07-2010

**Resumo**

Com o propósito de determinar se há periodicidade na deriva da entomofauna em um igarapé de água preta na Amazônia Central, uma amostragem intensiva foi realizada no Igarapé da Onça, no quilômetro 20 da estrada que comunica os municípios de Presidente Figueiredo e Balbina. As coletas foram realizadas usando redes fixas de 300 micrometros, em períodos de duas horas com intervalos de seis horas, sendo as amostras fixadas em álcool. A velocidade media da correnteza foi medida em três substratos diferentes (rugoso, liso e pedregulho), obtendo uma media de 10 m/seg. A abundância de indivíduos não apresentou diferenças por amostra para cada um dos pontos de coleta. Em termos de periodicidade, observou-se a maior densidade de organismos e riqueza de grupos no crepúsculo (horário das 18:00-20:00 horas), que sugere uma estratégia de resposta às relações predador-presa, com aumento de atividade de algumas espécies na ausência de luz. Com base nos resultados desta pesquisa surge a necessidade de saber si se trata de uma sincronização reprodutiva ou trófica, para evitar a predação.

**Palavras chave:** Amazônia, insetos aquáticos, deriva

**Resumen**

Con el propósito de determinar si existe una periodicidad en la deriva de la entomofauna en una quebrada de aguas limnológicamente clasificadas como de tipo negras en la Amazonia Central, un muestreo intensivo fue realizado en el Igarapé de la Onça, en el kilometro 20 de la carretera que comunica los municipios de Presidente Figueiredo y Balbina (Amazonas). Las colectas fueron realizadas

con redes fijas de 300 micrómetros de malla, en periodos de dos horas de duración y a intervalos de seis horas, siendo las muestras fijadas en alcohol. La velocidad media de la corriente en la quebrada fue medida en tres sustratos diferentes (rugoso, liso y pedregoso), obteniendo una media de 10 m/seg. La abundancia de individuos no presentó diferencia entre los dos puntos de colecta establecidos. En términos de la periodicidad, se observó una mayor densidad de organismos y riqueza biológica durante el crepúsculo (horario de las 18:00-20:00 horas), lo que sugiere una estrategia de respuesta a las relaciones predador-presa, con un aumento de actividad de algunas especies en la ausencia de luz. Con base en los resultados de este estudio, surge la necesidad de saber si esta estrategia corresponde a una sincronización reproductiva o trófica de los insectos acuáticos, para evitar la predación.

**Palabras clave:** Amazonia, insectos acuáticos, deriva

### **Abstract**

With the objective of determining if there is periodicity in the drift of the entomofauna in an Amazonian Central black water stream, an intensive sampling was realized in the Onça stream, site in the kilometer 20 of the highway that is going of the municipal district of President Figueiredo to Balbina. The samples were collected using fixed nets of 300 micrometers, in periods of two hours with intervals of six hours, being the samples preserved with alcohol. The current speed was measured in three different substrates (wrinkled, flat and gravel), obtaining an average of 10 m/seg. The abundance of individual didn't present differences between samples for each one of the collection points. In periodicity terms, it was observed the largest density of organisms and richness of groups in the twilight (schedule of 18:00-20:00 o'clock), which suggests an strategy of the insects to the relationships predator-prey, with activity increase of some species in the light absence. Based in the results of this research, emerges the necessity of knowing if there is a reproductive or trophic synchronization, to avoid the predação.

**Key words:** Amazon, aquatic insects, drift

### **Introdução**

Em geral, a estrutura das comunidades de insetos aquáticos é determinada pelas variações no nível da água, correnteza e vazão (WARD, 1992) e pelas adaptações ou tolerância a fatores físicos, químicos e físico-químicos nos ecossistemas lóticos (VANOTTE *et al.*, 1980). Nesse sentido, o entendimento dos padrões de dispersão espacial e temporal representa uma ferramenta importante para o manejo e conservação dessas comunidades (VAN de MEUTTER e MEESTER, 2006). A dispersão, que representa um elemento chave nos processos de colonização, pode ser ativa (vôo, deslocamento) ou passiva (dispersão eólica e deriva), sendo

esta última definida como o transporte a jusante de organismos aquáticos pela correnteza (VINIKOUR, 1981; MATZINGER e BASS, 1995).

A periodicidade na deriva de entomofauna, em termos de densidade e riqueza tem sido estudada por diversos autores (MATZINGER e BASS, 1995; VAN de MEUTTER e MEESTER, 2006; BYRD e HYNES, 1981; PEARSON e KRAMER, 1972) com resultados que demonstram densidades maiores durante a noite, com valores máximos no crepúsculo na Costa Rica (RAMIREZ e PRINGLE, 2001), sazonalidade na Florida, com densidades maiores no inverno e começo da primavera (COWELL e CAREW, 1976). ANDERSON (1966), em estudo de periodicidade na deriva de insetos aquáticos, encontrou que a atividade noturna é maior que a diurna, sugerindo algum tipo de ritmo circadiano nas atividades metabólicas desses insetos.

Além da possibilidade de estudar o comportamento da deriva através da avaliação da abundância dos indivíduos, é possível igualmente estudar o comportamento dessas comunidades usando a densidade e a riqueza de exúvias, com um procedimento, conhecido como “chironomid pupal exuviae technique” (CEPT), que permite coletar e analisar exúvias de pupas de Chironomidae utilizando o mesmo método independente do tipo de corpo de água (SIQUEIRA e TRIVINHO-STRIXINO, 2005). Assim, o objetivo desta pesquisa foi determinar uma possível periodicidade na deriva da entomofauna do igarapé da Onça, em termos da sua densidade e riqueza.

### **Material e métodos**

Devido à sua formação geomorfológica, o município de Presidente Figueiredo, apresenta flora e fauna exuberantes, cavernas, igarapés e rios com corredeiras e cachoeiras. Os igarapés e rios dessa área fazem parte das bacias dos Rios Urubu, Urubuí e Uatumã, que por sua vez são afluentes do Rio Amazonas (PES, 2005).

Nos igarapés de Presidente Figueiredo, não importando a ordem, o leito é predominantemente rochoso, com bancos de areia, pedras soltas e seixos. Folhas e gravetos são encontrados, retidos em troncos e pedras na correnteza e depositados no fundo em áreas de remanso. Alguns igarapés e rios apresentam raízes em suas margens, galhos e folhas da vegetação ripária pendentes na água (PES, 2005).

O trabalho foi realizado no igarapé da Onça, no Km 20 da estrada AM 240 (Estrada Presidente Figueiredo - Balbina) no período de chuvas, de 17 a 19 de novembro de 2006, usando duas redes de deriva de 20x35 cm e malha de 300 µm

de abertura. As coletas foram feitas por períodos de duas horas, com intervalos de seis horas: 06:00-08:00, 12:00-14:00, 18:00-20:00 e 24:00-02:00 horas. As amostras foram fixadas com álcool para posterior triagem sob microscópio estereoscópico pelo pequeno tamanho dos organismos.

O trecho do rio estudado é de aproximadamente 100 m a jusante da estrada AM 240, sob a qual o rio é canalizado em dois tubulões de cerca de 4 m de diâmetro. Duas redes foram empregadas em cada amostragem, sendo uma posicionada a 30m e outra a 100m da estrada.

A velocidade da correnteza foi medida em três substratos diferentes (rugoso, liso e pedregulho), utilizando o método de CRAIG, (1987), como segue: tomam-se duas medidas de profundidade da água, com uma régua de aço com 3 cm de largura. A primeira, com a régua paralela em relação à corrente da água (D1) e a segunda, no mesmo ponto, girando a régua em ângulo reto contra a corrente (D2), com estas medidas então é possível calcular velocidade média da corrente pela seguinte fórmula:  $V = \sqrt{2gD}$ , onde  $V$  = velocidade da água;  $g$  = força da gravidade (19,6);  $D$  = distância que a água se movimenta sobre a régua, ou seja,  $V = \sqrt{19,6 \times (D2-D1)}$ .

O refluxo nas redes de deriva sempre representa um problema na hora de calcular a densidade dos organismos capturados. Este problema é ainda maior quando as redes ficam entupidas por conta dos sedimentos que descem pelo igarapé, especialmente depois de uma chuva. Por esta razão, os resultados são expressos em número de indivíduos por amostra, para se ter uma idéia da proporção de cada um dos táxons encontrados na deriva.

## **Resultados e discussão**

A velocidade da água foi maior nos substratos rugosos e lisos (11.0m/seg), enquanto que nas áreas com presença de substrato pedregulho foi menor (7,9 m/seg), o que permite a permanência desse tipo de substrato. Esses valores correspondem à media de seis valores para cada substrato, mas não refletem o comportamento do nível da água, que flutuou muito durante o período de estudo, como resposta a chuvas pontuais (especialmente na madrugada do último dia de amostragem).

A abundância de indivíduos não apresentou diferenças por amostra para cada um dos pontos de coleta. No ponto a 30m da estrada houve uma grande concentração de indivíduos no horário das 00:00-02:00 horas, mas o contrario aconteceu no

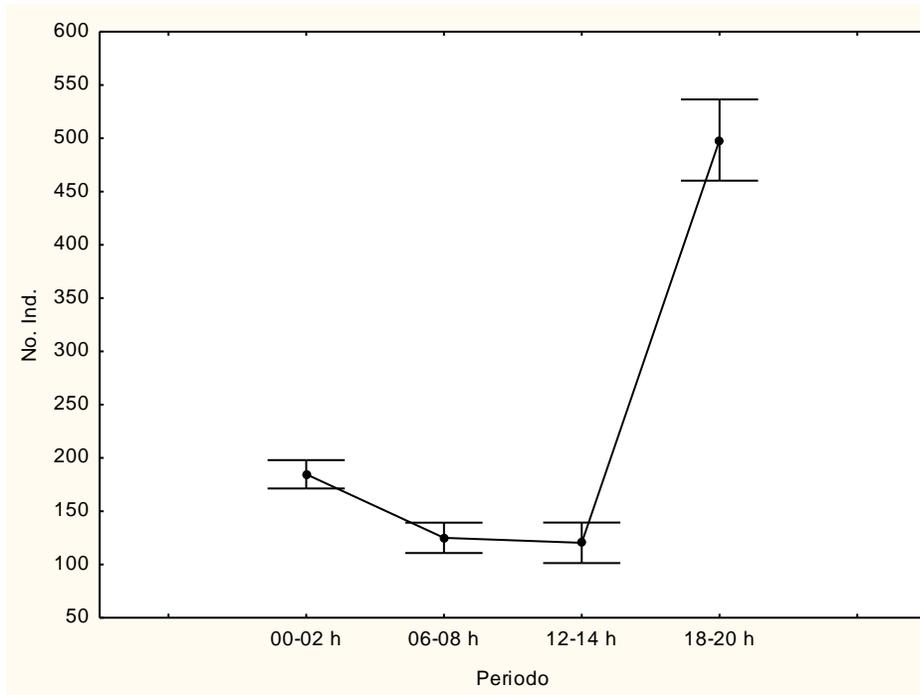
horário das 18:00-20:00 horas, no qual a concentração de indivíduos foi maior no ponto a 100m da estrada.

Por outro lado, em termos de periodicidade, observou-se a maior densidade de organismos no crepúsculo (horário das 18:00-20:00 horas), o que já tinha sido observado em estudos realizados em outros ecossistemas (ANDERSON, 1966; COWELL e CAREW, 1976; MATZINGER e BASS, 1995) e que sugere uma estratégia de resposta às relações predador-presa, com aumento de atividade de algumas espécies na ausência de luz, o que pode aumentar a chance de não detecção por predadores e, conseqüentemente, de sobrevivência (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de indivíduos por amostra, coletados no igarapé da Onça, em dois pontos a 30 e 100 m da estrada de Balbina - Presidente Figueiredo, Amazonas

<b>PERIODO</b>	<b>00:00-02:00</b>		<b>06:00-08:00</b>		<b>12:00-14:00</b>		<b>18:00-20:00</b>	
<b>POSIÇÃO</b>	<b>30m</b>	<b>100m</b>	<b>30m</b>	<b>100m</b>	<b>30m</b>	<b>100m</b>	<b>30m</b>	<b>100m</b>
DIPTERA	108	34	58	39	40	41	40	209
EPHEMEROPTERA	13	9	9	10	17	18	55	159
TRICOPTERA	4	1	2	1	2		3	14
COLLEMBOLA		3	2					1
COLEOPTERA	3	3	3		1		1	5
PLECOPTERA	5		1		1	1	1	4
HYMENOPTERA	2						1	
HEMIPTERA							1	
ODONATA							1	
LEPIDOPTERA	1							
<b>PARCIAL</b>	<b>136</b>	<b>50</b>	<b>75</b>	<b>50</b>	<b>61</b>	<b>60</b>	<b>103</b>	<b>392</b>
<b>TOTAL</b>	<b>186</b>		<b>125</b>		<b>121</b>		<b>495</b>	

O mesmo ocorreu em relação à riqueza de Ordens encontradas nas amostras. O horário das 18:00-20:00 horas apresentou oito ordens, seguido do horário das 00:00-02:00 horas com sete e o menor número no horário das 12:00-14:00 horas, que também foi o mais pobre em número de indivíduos por amostra. RAMIREZ e PRINGLE (2001) observaram um comportamento semelhante ao observado na Figura 1, com maior atividade durante a noite e especialmente no crepúsculo.



**Figura 1.** Comportamento diário da abundância total de indivíduos ( $\pm$ sd) nos quatro períodos amostrados no Igarapé da Onça

Em geral a maior quantidade de indivíduos na deriva noturna e especialmente no crepúsculo (Fig. 1) pode ser interpretada de muitas formas como assinalado acima, mas é necessário aqui estudar a dinâmica populacional de estes organismos (em termos de estádios de desenvolvimento e trabalhar no nível de espécie o gênero) para poder entender e prever seu comportamento, como foi demonstrado por HAMADA *et al.* (2002), com base nas características específicas dos corpos d'água estudados. Assim, poder-se-ia saber se este comportamento corresponde a uma resposta reprodutiva (sincronização reprodutiva nesse caso) ou trófica ou para evitar a predação como sugerido por DODDS (2002).

### Agradecimentos

Os autores são gratos ao Curso de Pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia pelo apoio logístico e aos professores Neusa Hamada e Jorge Luiz Nessimian pela revisão crítica do documento e pelo seu curso de Ecologia de Insetos Aquáticos.

### Referencias

ANDERSON, N.H. 1966. Depressant effect of moonlight on activity of aquatic insects. *Nature* 209:319-320.

BIRD, G.A.; HYNES, H. B. 1981. Movement of immature aquatic insects in a lotic habitat. *Hydrobiologia* 77:103-112.

CRAIG, D.A. 1987. Some of what you would know about water or KISS for hydrodynamics. *Bulletin of the north American Benthological Society*. 35:178-182.

COWELL, B.; CAREW, W. 1976. Seasonal and diel periodicity in the drift of aquatic insects in a subtropical Florida stream. *Freshwater Biology*, 6(6):587-590.

DODDS, W.K. 2002. *Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications*. Academic Press, San Diego, London.

HAMADA, N.; MCCREADIE, J.; ADLER, P. 2002. Species richness and spatial distribution of blackflies (Diptera: simuliidae) in streams of Central Amazonia, Brazil. *Freshwater Biology*, 47:31-40.

MATZINGER, M.; BASS, D. 1995. Downstream Drift of Aquatic Insects in the Blue River of South-Central Oklahoma. *Proc. Okla. Acad. Sci.* 75:13-19

PEARSON, W.; KRAMER, R. 1972. Drift and production of two aquatic insects in a mountain stream. *Ecological Monographs*:42(3):365-385.

PÉS, A.M.O. 2005. Taxonomia, estrutura e riqueza das assembléias de larvas e pupas de Trichoptera (Insecta), em igarapés na Amazônia Central. Tese de Doutorado, INPA-UFAM.

RAMIREZ, A.; PRINGLE, C. 2001. Spatial and temporal patterns of invertebrate drift in streams draining a Neotropical landscape. *Freshwater Biology*, 46:47-62.

SIQUEIRA, T.; TRIVINHO-STRIXINO, S. 2005. Diversidade de Chironomidae (Díptera) em dois córregos de baixa ordem na região central do Estado de São Paulo, através da coleta de exúvias de pupa. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49(4):531-534.

VAN DE MEUTTER, F.; DE MEESTER, L. 2006. Lotic dispersal of lentic macroinvertebrates. *Ecography* 29:223-230.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SENDELL, R.J.; CUSHING, C. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences*, 37:130-137.

VINIKOUR, W. 1981. Aquatic insect drift through a final-cut strip mine pit, with emphasis on drift distances. *Hydrobiologia* 77:225-232

WARD, J.V. 1992. *Aquatic Insect Ecology 1. Biology and Habitat*. John Wiley & Sons, Inc. New York.