

AVALIAÇÃO DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE LARVAS DE *Anopheles* SPP. (DIPTERA: CULICIDAE) EM CRIADOUROS DA ÁREA METROPOLITANA DE MANAUS, AMAZONAS

Gleuson Carvalho dos SANTOS¹; Adriano Nobre ARCOS²; Wanderli Pedro TADEI³

¹Bolsista PIBIC/CNPq; ²MSc. Co-orientador – Laboratório de Malária e Dengue – CSAS/INPA; ³Dr. Orientador – Laboratório de Malária e Dengue – CSAS/INPA

1. Introdução

Atualmente a malária vem ganhando uma relevância grande no mundo. Dentre as espécies transmissoras da malária estão os mosquitos do gênero *Anopheles*, que estão distribuídos por diversas partes do Brasil. Entretanto, a região amazônica apresenta maior incidência da doença segundo Saraiva (2009). As formas adultas desse gênero precisam de condições nos criadouros para colocar os ovos para posterior desenvolvimento das larvas. As larvas podem se desenvolver nos mais diversos criadouros das mais variadas formas e tamanhos. No ambiente em que as larvas estão presentes, as macrófitas e microalgas que ajudam no alimento das formas imaturas de anofelinos. Alguns estudos apontam que as algas favoreçam o desenvolvimento de larvas de anofelinos. E isso não apenas pelo fato de lhes servirem de alimento, mas também pela circunstância de oxigenarem a água do criadouro (Laird 1988). Ainda é desconhecido a preferência alimentar das larvas do gênero *Anopheles*, e como esses microorganismos podem ajudar ou interferir no desenvolvimento dessas larvas no ambiente (Arcos *et al.* 2012). Por isso, se faz necessário o estudo do conteúdo estomacal das larvas de anofelinos, para um melhor conhecimento da fase aquática do inseto.

2. Material e Métodos

As coletas foram realizadas em áreas periurbanas de Manaus, em oito criadouros, tanto artificiais quanto naturais localizados em áreas da Rodovia AM 010, Puraquequara e Cacau Pirêra.

As larvas foram coletadas com auxílio de uma concha padrão com unidade volumétrica de 350 ml, durante 20 minutos e colocadas no tubo Falcon. Após coletadas, foram levadas para o laboratório para triagem. No laboratório as larvas de 4º estágio foram separadas das demais e fixadas com solução Macgregor (Borax 5g, Glicerina 2,5 mL, Formol 4%- 10 mL e água Destilada 987,5 mL), para posterior identificação da espécie. Após identificadas foi feita a retirada do conteúdo estomacal com auxílio de lupa e estiletos entomológicos e encaminhado para o laboratório de plâncton para identificação.

As larvas de 1º 2º e 3º estádios foram colocadas em bandejas com água e algumas macrófitas flutuantes e alimentadas com ração de peixe (TetraMin Marine Saltware) (Scarpassa 1990). Os espécimes ficaram sob condições controladas de alimentação, temperatura, umidade e fotoperíodo de doze horas (Arcos *et al.* 2012). Quando as larvas alcançavam o estágio de pupa, eram separadas e colocadas em recipientes cobertos com filó. Após a emergência do adulto no recipiente, foram capturadas e levadas ao especialista para identificação em nível de espécie. Essa identificação foi feita com auxílio das chaves dicotômicas propostas por Gorhan *et al.* (1967), Faran e Linthicul (1981) e Consoli e Lourenço de Oliveira (1994).

As coletas de microalgas foram realizadas nos mesmos pontos em que as larvas foram coletadas. Para essa coleta foi utilizada uma rede de microalgas. No criadouro foi feito um arrasto na superfície da água na margem do criadouro. O material coletado foi armazenado em frascos de vidro de 40 ml e fixados com solução Traseau, sendo utilizado na proporção 1: 1, conforme literatura (Bicudo 2006). Foi realizada uma análise qualitativa que mostra os principais grupos de fitoplâncton encontrado nos criadouros e no conteúdo estomacal das larvas.

A medição dos parâmetros limnológicos nos criadouros (pH e temperatura) foi realizada com auxílio de equipamentos portáteis (Orion pH 290) segundo Apha (1985). Também foi feita a descrição desses criadouros, segundo características relacionadas, a presença ou ausência de: mata ciliar, vegetação marginal e proximidade a moradias a classificação desses criadouros após as coletas de larvas e microalgas.

3. Resultados e Discussão

Em todos os criadouros foram encontrados anofelinos e a abundância entre as espécies variaram. Sendo que o criadouro P6 uma barragem transitória se mostrou com pouca densidade larval, onde nesse ponto havia pouca mata ciliar e a entrada dos raios solares era intensa. Os criadouros mais abundantes foram as barragens P4, P5, P7, P8. Esses tinham em comum a presença de mata ciliar e vegetação marginal, sendo que em P4 e P5 foi observada uma grande abundância larval junto às macrófitas. O criadouro P7 teve o mais alto índice larval, pois tinha requerimentos como vasta vegetação marginal e presença de mata ciliar (Tabela 1).

Tabela1. Abundância, riqueza e índice de larva por homem hora (ILHH) nos criadouros.

Espécies	Criadouros							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<i>Anopheles triannulatus</i>	55	2	0	156	27	2	139	28
<i>Anopheles albitarsis</i>	2	10	2	1	0	0	2	16
<i>Anopheles darlingi</i>	1	1	39	36	47	7	17	9
<i>Anopheles nuneztovari</i>	0	23	11	3	0	0	0	5
<i>Anopheles oswaldoi</i>	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Anopheles peryassui</i>	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Anopheles brasiliensis</i>	0	0	0	2	3	0	4	31
<i>Anopheles nimbus</i>	0	0	0	5	74	1	0	0
<i>Anopheles deaneorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	3
ILHH	1,4	1	2,4	4,4	5,1	0,9	9,5	3,5

Os ambientes tiveram uma riqueza e a abundância em diversos pontos estudados. Nas barragens esse resultado é evidente, sendo que o ponto 4 teve ILHH de 4,4 apresentando uma elevada abundância de *Anopheles triannulatus*. O ponto 5 também teve alto índice de espécies sendo ele o mais diverso. Esses resultados confirmam os estudos de Arcos *et al.* (2012), onde as barragens apresentaram maior riqueza e abundância de espécie.

Os valores de temperatura mostraram-se normais para estes criadouros, variando entre 27,5 a 32,7 °C. Na maioria dos pontos os valores de pH apresentaram de acordo com a resolução CONAMA que padronizam para ambientes lênticos naturais valores entre 6,0 a 9,0, entretanto os pontos P5, P6 e P7 não se enquadram (Tabela 2).

Tabela 2: Valores de pH e temperatura dos criadouros estudados.

Criadouros	° C	pH
P1	29,3	6,0
P2	31,3	6,3
P3	31,1	6,6
P4	30,4	6,7
P5	28,6	5,6
P6	28,4	4,9
P7	27,5	5,9
P8	32,7	6,3

Os criadouros tiveram um resultado positivo relacionado aos grupos de fitoplâncton encontrados. Como o gráfico mostra os pontos em que a diversidade de microalgas é alto nos criadouros acompanha o moderado índice de larvas como no ponto 8 de acordo com a Figura 1. Entretanto é possível verificar que a abundância depende da quantidade de microalgas presente nos criadouros, porém a alimentação das larvas e sua abundância estão relacionadas com disponibilidade de microalgas nos criadouros a eficiência na alimentação das larvas.

Nos criadouros, Chrysophyta, Cyanophyta e Euglenophyta foi o grupo menos freqüente, entretanto, os grupos mais frequentes foram Chlorophyta e Bacillariophyta, e o mesmo se repetiu no conteúdo estomacal analisado. Isso mostra a preferência das larvas por esse grupo de microalga (Figura 2). O que reafirma estudos feitos por Manguin *et al.* (1996), encontrando relação entre Chlorophyta e *A. albimanus* em Belize. No reservatório de Balbina, apresentaram relação as algas do grupo Bacillariophyta "Diatomáceas" com de *A. oswaldoi* e *A. mediopunctatus* no ambiente (Tadei *et al.* 1993), sendo estas presentes em grande quantidade em ambientes de águas pretas com pH ácido (Arcos *et al.* 2012).

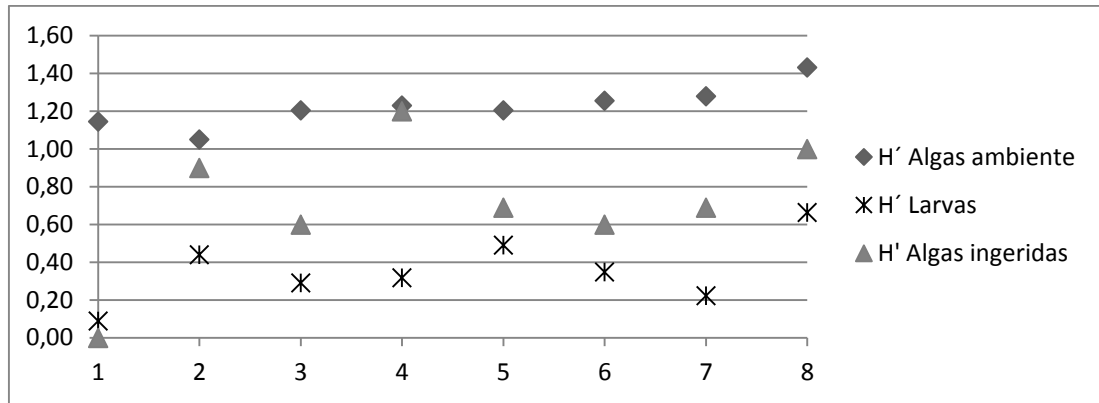


Figura1. Diversidade de Shannon- Wiener (H') de anofelinos, fitoplâncton do ambiente e no conteúdo estomacal.

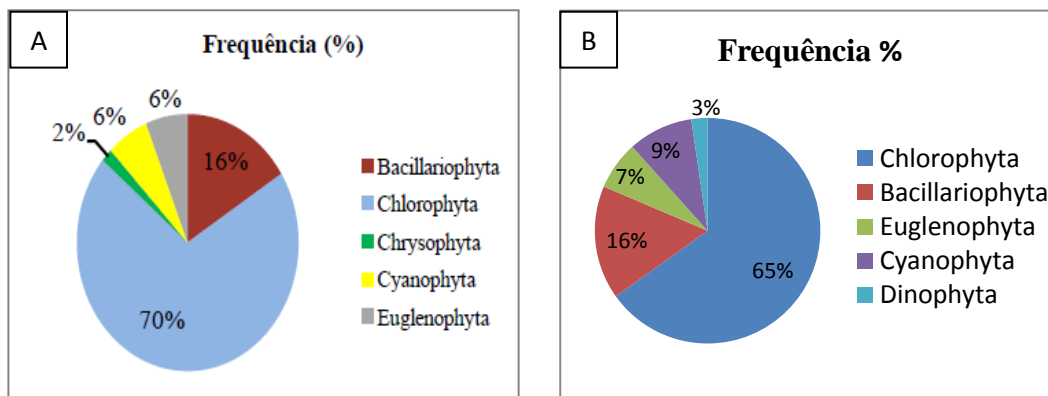


Figura 2. (A) Frequência dos grupos de fitoplâncton presente nos criadouros; (B) Frequência dos grupos de fitoplâncton presente no conteúdo estomacal.

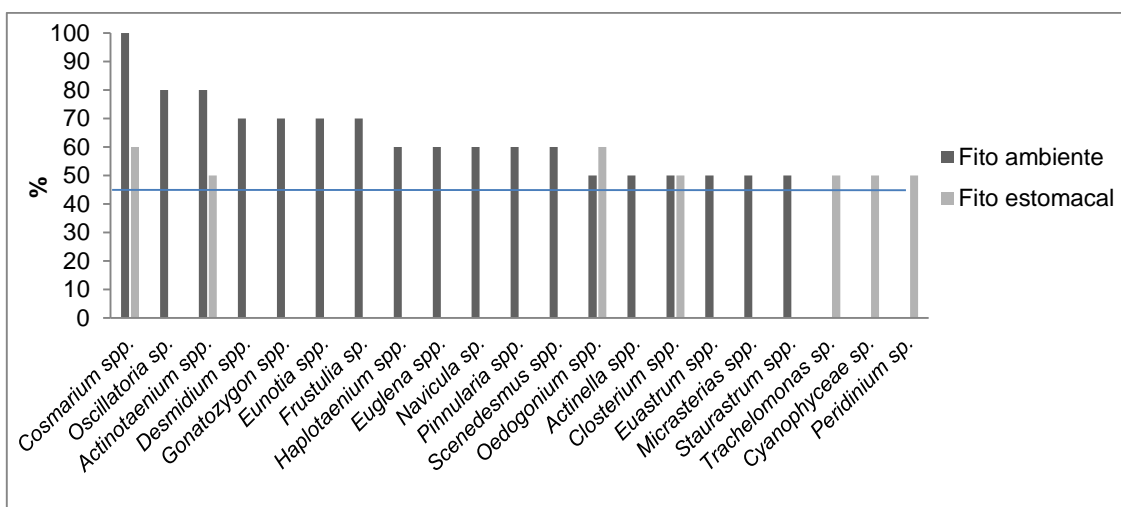


Figura 3. Frequência dos principais gêneros de fitoplâncton presentes no criadouro e no conteúdo estomacal.

4. Conclusão

As principais diferenças nos criadouros amostrados seriam a grande densidade e diversidade de algas e larvas nos criadouros tanque de piscicultura e barragens, exceto o P6, uma barragem transitória que não possuía os requerimentos necessários para esse estabelecimento. As poças de olaria por serem ambientes mais recentes e não possuir uma estruturação completa para o estabelecimento total das espécies de anofelinos, não foi observada uma densidade e diversidade larval alta nesse ambiente. O grupo Chlorophyta foi o grupo mais abundante em todos os criadouros e também no conteúdo estomacal dos anofelinos. As microalgas favorecem o desenvolvimento dos imaturos de anofelinos nos criadouros. Porém foi percebido que criadouros com uma excessiva quantidade de microalgas também diminuiria a quantidade de larvas nos criadouros. Condições bioecológicas no criadouro favorecem a oviposição das fêmeas de anofelinos nesse ambiente. Ainda se faz necessários estudos relacionados à gestão ambiental desses criadouros, como redução do material orgânico suspenso na água o que favorece a proliferação das algas, retirada de macrófitas das margens dos criadouros, e manutenção desses criadouros, de modo a reduzir a quantidade de microalgas que os criadouros possuem, pois dependendo da densidade da população de anofelinos adultos, esses criadouros podem está propensos a uma alta taxa de oviposição e conseqüentemente um aumento na população dos mosquitos vetores da malária.

5. Referências Bibliográficas

- Arcos, A.N. 2012. *Caracterização de criadouros artificiais de Anopheles spp (Diptera: Culicidae, na Área Metropolitana de Manaus, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Estado do Amazonas (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais). 6 p.
- APHA - American Public Health Association, AWWA American Water Work Association, WPCF Water Pollution Control Federation. 1985. *Standart Methods of the Extermination of Water and Wasterwater*. 14 ed. New York,. 1268 p.
- Bicudo, C.E.M.; Menezes, M. 2006 *Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: Chave para identificação e descrições*. São Carlos: Rima. 6 p.
- Consoli, R.A.G.B.; Lourenço-de-Oliveira, R. 1994. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 228p.
- Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução no. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes e da outras providencias. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/Conama/>> Acesso em 13 fev. 2013.
- Faran, M.E.; Linthicum, K.J. 1981. A handbook of the Amazonian species of *Anopheles (Nyssorhynchus)*. *Mosquito Systematics*, 13(1): 1-81.
- Ferreira, M.S. Malária. In: Veronesi, R.; Focaccia; Veronesi, R. 2004. Tratado de Infectologia. Editora Atheneu, São Paulo, p. 1280-1309.
- Gorham, J.R.; Stojanovich, C.J.; Scott, H.G. 1967. *Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de sudamerica oriental*. U. S. Department of Health, Education, and Welfare. p 64.
- Laird, M. *The natural history of larval mosquito habits*. London, Academic Press, 1988.
- Manguin, S.; Roberts, D.R.; Andre, R.G.; rejmanova, E.; Hakre, S. 1996. Characterization of *Anopheles darlingi* (Diptera:Culicidae) larval habits in Belize, Central America. *J. Med. Entomol.*, 33: 205-211.
- Scarpassa, V.M.; Tadei, W.P. 1990. Biologia de Anofelinos Amazônicos. XIII. Estudo do ciclo biológico de *Anopheles nuneztovari* (Diptera: Culicidae). *Acta Amazonica*, 20(único): 95-117.
- Tadei, W.P. 1993. Biologia de Anofelinos Amazônicos. XVIII. Considerações sobre as espécies de *Anopheles* (Diptera, Culicidae), Transmissão e Controle da malária na Amazônia. *Revista da Universidade do Amazonas*, 2(1-2): 1-34.
- Tadei, W.P. 2001. Controle da malária e dinâmica de vetores na Amazônia. In: *7a Reunião especial da SBPC. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*. p. 1-6. CD-ROM.