



## Fauna Culicidae (Diptera) em depressões de Rochas da margem de um Ribeirão no Norte do Paraná

José Lopes<sup>1</sup>; Fernando Pereira dos Santos<sup>2</sup>; Emerson Augusto Castilho Martins<sup>2</sup>; Paulo Antonio Cypriano Pereira<sup>1</sup>; José Eduardo de Oliveira<sup>3</sup>; Osmar de Oliveira<sup>3</sup>; Bertolino Pedro de Oliveira Neto<sup>3</sup>; Valdecir Nunes<sup>3</sup> & João Antonio Cyrino Zequi<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina. Email: jea@uel.br; <sup>2</sup>Programa de pós graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina. Email: nando@uel.br, entomol@uel.br; <sup>3</sup>Secretaria Estadual de Saúde – 17o Regional de Saúde, Londrina, Paraná; <sup>4</sup>Centro Universitário Filadélfia, Unifil. Email: biologia@unifil.br.

**Abstract.** Depressions in rocks can retain water and become microhabitats that offer ecological conditions as mosquito habitats. Some species of Culicidae use rock holes habitats for laying eggs and the development of its immature stages. The aim of this study was to survey the species of Culicidae that colonize rock holes on the margins of a stream in the north of Paraná State. The study area was located in Sapopema, PR, on the left bank of the stream Lageado Liso. Ten collection points were selected, at which the ecological aspects of the rock pools were analyzed. The collections were performed monthly from November 2000 until October 2001. A total of 4,574 immature mosquitoes were collected. *Aedes fluviatilis* represented 72.34%, *Culex* Group *Coronator* 16.51%, *Culex mollis* 5.10%, *Anopheles argyritarsis* 2.65%, *Lutzia bigoti* 1.84% and *Culex eduardoi* 1.57% of the total collected. The highest abundances of mosquito species were observed in the summer. The conditions of direct sunlight expose, and the presence of aquatic or semi-aquatic vegetation, were determinant factors for the colonization of this microhabitat.

**Keywords:** Diversity, immature, mosquito.

**Resumo.** Depressões em rochas com retenção de água são microhabitats que oferecem condições peculiares de iluminação, oxigenação e variação térmica em curtos períodos de tempo. Algumas espécies de Culicidae exploram este tipo de ambiente como sítio de oviposição e desenvolvimento de seus estágios imaturos. Este trabalho objetivou o levantamento de espécies de Culicidae que colonizam depressões em rocha nas margens de um ribeirão no Norte do Paraná. A área de pesquisa localiza-se no município de Sapopema, PR, na margem esquerda do ribeirão Lageado Liso. Foram escolhidos 10 pontos de coleta, nestes locais, dos quais foram analisados alguns aspectos ecológicos e correlacionados à abundância das espécies encontradas. Foram realizadas coletas mensais de novembro de 2000 a outubro de 2001. Um total de 4.574 formas imaturas foi coletado. *Aedes fluviatilis* 72,34%, *Culex* grupo *Coronator* 16,51%, *Culex mollis* 5,10%, *Anopheles argyritarsis* 2,65%, *Lutzia bigoti* 1,84% e *Culex eduardoi* 1,57%. A maior abundância das espécies foi observada no verão. As condições de incidência solar direta e a presença de vegetação aquática ou semi-aquática, foram fatores determinantes na colonização deste microhabitat.

**Palavras-chave:** Diversidade, imaturos, mosquito.

### INTRODUÇÃO

A região norte do Estado do Paraná apresenta solo de origem basáltica, onde ocorre afloramento rochoso, principalmente nos pontos mais altos e

baixos do relevo (Lopes, 2002). Esta paisagem é típica nas margens de muitos rios e riachos. O arranjo das rochas, ou o seu desgaste, pode propiciar o aparecimento de depressões capazes de reter água diretamente das chuvas, de nascentes ou da variação

do nível de água do próprio ribeirão, na dinâmica de cheias e vazantes (LOPES, 2002).

A destruição das matas ciliares expõe as margens dos rios e ribeirões a condições ambientais alteradas. Quando este ambiente mostra a exposição de lages pedregosas, aparecem as depressões que são preenchidos por água. Estas poças servem de criadouros para espécies de culicídeos e outros invertebrados com adaptações para colonizá-las.

Entre as espécies de mosquitos, várias são vetores de agentes infecciosos. Além da competência vetora, é necessário destacar a perturbação trazida por esses insetos às populações humanas, devido ao hábito hematófago (ZEQUI *et al.*, 2005).

A escolha dos criadouros depende do hábito das espécies de Culicidae. Sendo assim, estas podem ovipor em ocos de árvores (JENKINS & CARPENTER, 1946; SOTA *et al.*, 1994); axilas de plantas, em bromélias (FORATTINI & MARQUES, 2000), em entrenós de bambu e taquara (SOTA & MOGI, 1996, LOZOVEI, 1998, ZEQUI & LOPES, 2001), nas nascentes de água ou nos ribeirões (CONSOLIM *et al.*, 1993, LOPES & LOZOVEI, 1995, QUINTERO *et al.*, 1996, LOPES *et al.*, 2002), de depressões nas rochas (LOPES, 2002) ou até mesmo em conchas de moluscos (FORATTINI, 2002). O objetivo do presente trabalho foi realizar levantamento de imaturos de Culicidae associada à água depositada em depressões nas rochas, das margens de um ribeirão.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na margem esquerda do ribeirão Lageado Liso, localizado no município de Sapopema, Estado do Paraná (50°36'11,17"O; 23°53'36,25"S). Para as amostragens delimitou-se um transecto de 1000 metros (m) de margem rochosa do ribeirão. Marcou-se 10 pontos de coleta

distantes 100m um do outro e, nestes locais, estudou-se a totalidade de depressões com água, com as seguintes dimensões: P0 (buraco 1 - 1,3m comprimento x 0,4m largura; buraco 2 - 0,7m x 0,5m), P1 (0,6m comprimento x 0,3m largura), P2 (buraco 1 - 0,7m comprimento x 0,05m largura; buraco 2 - 0,8m x 0,8m), P3 (1,70m de comprimento x 0,4m de largura), P4 (2,1m de comprimento x 1,0m de largura), P5 (4,0m de comprimento x 0,7m de largura), P6 (1,4m de comprimento x 0,6m de largura), P7 (1,2m de comprimento x 0,5m de largura), P8 (buraco 1 - 2,4m comprimento x 1,9m largura; buraco 2 - 2,2m x 0,4m) e P9 (0,4m de comprimento x 0,4m largura).

Os criadouros estudados apresentavam as seguintes características: P0 - água limpa, pequena quantidade de matéria orgânica, não sombreado e com vegetação aquática (algas filamentosas e gramíneas); P1 - semelhante o anterior, porém sombreado, com grande quantidade de matéria orgânica e sem vegetação aquática; P2 e P4 - semelhante ao P1; P3, P5, P6, P7, P8, P9 - semelhantes ao P0. Para a análise estatística foram agrupados os pontos que apresentavam condições semelhantes, formando as seguintes combinações: P1+P2+P4 e P0+P3+P5+P6+P7+P8+P9.

As coletas foram realizadas mensalmente no período de novembro de 2000 a outubro de 2001, exceto nos meses de fevereiro e setembro de 2001, por motivos de vazão elevada no ribeirão impossibilitando o acúmulo de água nas cavidades das rochas.

Para a captura de larvas foi utilizado coador com malha de 0,5mm e sugador manual, construído com uma pipeta, em cuja extremidade superior foi inserida uma pera de borracha. Para o transporte das formas imaturas foram utilizados potes plásti-

cos com capacidade de 500 mL, onde foi acrescido álcool 70%, posteriormente identificados com informações do ponto de coleta. Foram feitas observações e registros, das características da água, tais como, presença de matéria orgânica, vegetação aquática e sombreamento (presença de árvore ou estrutura que permitia formação de sombra ao menos em uma parte do dia) ou com insolação direta (área aberta sem possibilidade de sombreamento) para cada depressão de rocha estudada.

No laboratório, as pupas e uma amostra de larvas foram criadas isoladamente em potes plásticos com água destilada e ração canina moída, em condições naturais de luminosidade e temperatura, até completar o seu desenvolvimento. A identificação foi realizada baseada nas larvas de quarto instar e nas exúvias e adultos dos exemplares criados no laboratório, utilizando-se das chaves contidas em LANE (1953), WILKERSON & STRICKMAN (1990) e FORATTINI (2002). O resultado obtido foi analisado pelo índice de diversidade de Shannon (MAGURRAN, 1988) para

comparar diversidade dos pontos investigados e o teste t de Student.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 4.574 imaturos de culicídeos, sendo o mês de março o período de maior abundância. *Aedes fluviatilis* Lutz, 1904 foi a espécie mais freqüente durante todo o período de amostragem, representando 72,34% do total de espécimes coletados. Dados corroborados por outros autores para esta espécie nesse tipo de criadouro (FORATTINI & RABELLO, 1960). Esta espécie apresentou também maiores oviposições no mês de março, final da estação chuvosa, confirmado pela presença elevada de larvas nesse mês (Tabela 1).

*Anopheles argyritarsis* (ROBINEAU-DESVOIDY, 1827) com 2,65%, foi mais coletado nos meses de outubro e novembro (primavera) e *Lutzia bigoti* (BELLARDI, 1862) em junho (inverno), com 1,84%, apresentando maior abundância nos meses mais secos (Tabela 1). As outras espécies coletadas foram mais abundantes em março (verão).

**Tabela 1:** Imaturos de culicídeos coletados no período de novembro de 2000 a outubro de 2001, em depressão em rocha nas margens do ribeirão Lageado Liso, Sapopema, PR, Brasil.

Culicidae	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Total
<i>Aedes fluviatilis</i>	567	498	438	-	777	249	103	81	77	87	-	432	3309
<i>Anopheles argyritarsi</i>	51	4	1	-	6	6	2	1	6	2	-	44	123
<i>Culex</i> Grupo <i>Coronator</i>	64	32	14	-	526	6	6	13	21	36	-	37	755
<i>Lutzia bigoti</i>	1	5	3	-	6	-	13	19	22	15	-	-	84
<i>Culex mollis</i>	-	-	-	-	123	101	2	4	-	-	-	1	231
<i>Culex eduardoi</i>	-	-	-	-	48	-	-	-	6	18	-	-	72
<b>Total</b>	683	539	456	-	1486	362	126	118	132	158	-	514	4574

Embora, na literatura seja comum encontrar citações referentes à colonização em depressões rochosas, *Ae. fluviatilis*, também é muito freqüentemente encontrada colonizando pneus. Esta é uma informação importante, e esse mosquito pode ter adaptações para colonizar recipientes artificiais devido às ações antrópicas (LOPES, 2002). *An. argyritarsis* é muito freqüente no norte do Estado do Paraná, encontrada em todo o tipo de criadouro, inclusive em recipientes na área urbana (LOPES, 2002).

Utilizando o índice de Diversidade de Shannon na análise comparativa para as duas combinações citadas anteriormente, obteve-se o valor de: P1+P2+P4 – ( $H' = 0,89628$ ); P0+P3+ P5+P6+P7+P8+P9 – ( $H' = 0,70801$ ), e pelo Teste t-Student, não foi possível observar diferença significativa entre os pontos de coleta, a 5% de significância. Os que apresentaram maior quantidade de larvas foram os pontos P5, P6

e P9, que se caracterizavam por receber insolação direta e presença de vegetação aquática em seu interior (Tabela 2). A maior presença de imaturos nesses pontos, de forma geral estende-se aos demais com características semelhantes, sendo *Ae. fluviatilis* e *Cx.* grupo *Coronator* os responsáveis por esta abundância, já que compreendem respectivamente (72,3 e 16.5%) do total de imaturos coletados.

Os pontos P0, P3, P5, P6, P7, P8, e P9 que apresentaram condições semelhantes entre si, com vegetação aquática, pouca matéria orgânica visível com incidência solar direta, diferenciadas de P1, P2 e P4, foram as depressões com maior coleta de imaturos, representando 98,40% do total coletado. A presença de vegetação aquática, juntamente com demais fatores abióticos pode ter sido fator importante na seleção de criadouros pelas fêmeas grávidas (Tabela 2).

**Tabela 2:** Imaturos de Culicidae distribuídos por ponto de coleta no período de novembro de 2000 a outubro de 2001, em depressões em rochas nas margens do ribeirão Lageado Liso, Sapopema, PR, Brasil.

Culicidae	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Total
<i>Aedes fluviatilis</i>	207	0	48	116	41	860	415	77	521	1024	3309
<i>Anopheles argyritarsis</i>	22	24	2	0	0	26	18	4	18	9	123
<i>Culex</i> grupo <i>Coronator</i>	43	28	28	4	4	75	428	34	91	20	755
<i>Lutzia bigoti</i>	6	0	0	0	8	2	8	51	0	9	84
<i>Culex mollis</i>	2	0	3	0	3	18	30	171	3	1	231
<i>Culex eduardoi</i>	30	15	0	0	0	3	2	13	9	0	72
Total	310	67	81	120	56	984	901	350	642	1063	4574

De acordo com a literatura, buracos em rochas com grande quantidade de folhas (matéria orgânica), apresentam densidades larvais, normalmente, mais altas, pois a disponibilidade de alimento, neste caso, não é fator limitante (PARKER *et al.*, 1983). Neste levantamento, o resultado verificado divergiu de

outros dados da literatura, pois os pontos onde havia menor quantidade de material orgânica foram os mais representativos nas coletas de culicídeos (Tabela 2). Folhas e folíolos, observados nas coletas, pode significar processo recente de deposição e início de decomposição. Esta situação pode alterar

o pH da água, deixando-a mais ácida e influenciando na escolha do sítio de oviposição por parte das espécies. A condição de incidência solar e ausência de vegetação aquática, provavelmente foi um fator que contribuiu para este resultado ou talvez por liberação de substâncias cariogênicas oriundos de outros imaturos. GARNHAM *et al.* (1946) observaram que imaturos de *Ae. aegypti* que colonizavam buracos de rochas, usualmente eram encontrados em maior números em pontos com incidência solar.

ROBINSON (1950) e MATTINGLY (1952) em trabalhos sobre a distribuição, taxonomia e biologia do subgênero *Stegomyia* na região Etiópica relataram o encontro de imaturos de *Ae. aegypti* em coleções de águas depositadas nas depressões de rocha, as quais serviam de abrigo para esta espécie nas estações secas do ano.

As espécies *Cx. mollis*, *Cx. Grupo Coronator*, *An. argyritarsis* e *Ae. fluviatilis* são amplamente conhecidas como adaptadas a se desenvolverem em água acumulada em recipientes, inclusive na área urbana (LOPES, 2002). Segundo LOPES & LOZOVEI (1995) buraco em rocha e recipientes mostram semelhanças, podendo a ação antrópica destrutiva sobre os ambientes nativos facilitar a domiciliação desses insetos.

*Lutzia bigoti* é classificado como típico mosquito silvestre, coletado freqüentemente em entrenós de bambu (CERQUEIRA, 1961), ocos de árvore, cascas de frutas caídas, axilas de folhas e bromélias (FORATTINI & MARQUES, 2000). Todavia tem sido encontrado em recipientes na área urbana e rural (LOPES, 1997a,b). Foi a segunda espécie menos abundante nas coletas, o que provavelmente, está de acordo com a dinâmica de organismos predadores, com baixas populações nesses microhabitats (LOPES 1997b; 2002; CARDOSO *et al.*, 2005), sendo o ponto 7 local de maior abun-

dância, talvez devido a predação em *Ae. fluviatilis*, já que em pontos semelhantes (P5, P6, P8 e P9), os índices populacionais de *Ae. fluviatilis* são superiores ao P7 (Tabela 2).

*Culex mollis* é uma espécie comum em criadouros que contém muita matéria orgânica ou poças com vegetação (LOPES, 1997b), dados semelhantes ao encontrado neste trabalho. *Culex eduardoi* e *Cx. mollis* são espécies encontradas em ambientes silvestres, mas também, e com maior frequência, em ambientes alterados. Coloniza criadouros preferencialmente com vegetação e muita matéria orgânica, apresentando valência ecológica para colonizar recipientes artificiais comuns na área urbana e rural (Lopes 1997a e b).

*Aedes fluviatilis* e *Cx. Grupo Coronator* apresentaram preferência por ambientes de água com pequena quantidade de matéria orgânica visível, sendo os fatores de sombreamento e vegetação aquática, limitantes para a ocorrência das espécies, conforme ocorreu nos pontos P0, P3, P5, P6, P7, P8 e P9.

Em relação aos pontos P1, P2 e P4 houve maior frequência na ocorrência das espécies *An. argyritarsis*, *Cx. bigoti* e *Cx. eduardoi*, o que pode significar preferências por criadouros com grande quantidade de matéria orgânica e em condições de sombreamento.

Os ambientes estudados apresentaram microhabitats com características específicas que os tornam ideais para a procriação de algumas espécies de culicídeos. A maior ocorrência de mosquitos ocorreu em março, sendo *Ae. fluviatilis* o mais frequente; *An. argyritarsis* prevaleceu na primavera e *Lutzia bigoti* no inverno, sendo abundante nos meses mais secos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, J.C., CORSEUIL, E. & BARATA, J.M.S. 2005. Culicinae (Diptera, Culicidae) ocorentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** **49**: 275-287.
- CERQUEIRA, N.L. 1961. Distribuição geográfica dos mosquitos da Amazônia. **Revista Brasileira de Entomologia** **10**: 111-168.
- COSOLIM, J.; N.J.M. PELLEGRINI & LUZ, E. 1993. Culicídeos (Diptera: Culicidae) do Lago Itaipú, Paraná, Brasil. I. Município de Foz do Iguaçu. **Acta Biológica Paranaense** **22**: 83-90.
- FORATTINI, O.P. 2002. **Culicidologia Médica**. São Paulo, Edusp, 864p.
- FORATTINI, O.P.; G.R.A.M. MARQUES. 2000. Nota sobre encontro de *Aedes aegypti* em bromélias. **Revista de Saúde Pública** **34**: 543-544.
- FORATTINI, O.P. & RABELLO, E.X. 1960. Notas sobre Culicidae (Diptera). 2 – A larva, a pupa e alguns dados biológicos de *Aedes (Finlaya) fluviatilis* Lutz, 1904. **Arquivos Faculdade de Higiene e Saúde Pública de São Paulo** **14**: 87-94.
- GARNHAM, P.C.C.; HARPER, J.O. & HIGHTON, R.B. 1946. The mosquitoes of the Kaimosi Forest, Kenya Colony, with special reference to yellow fever. **Bulletin of Entomology Research** **36**: 473-496.
- JENKINS, D.W. & CARPENTER, S.J. 1946. Ecology of the tree hole breeding mosquitoes of Nearctic North America. **Ecological Monographs** **16**: 255-268.
- LOZOVEI, A.L. 1998. Mosquitos dendrícolas (Diptera, Culicidae) em internódios de taquara da floresta atlântica, serra do mar e do primeiro planalto, Paraná, Brasil. **Brazilian Archives of Biology and Technology** **41**: 501-508.
- LOPES, J. 1997A. Ecologia de Mosquitos (Diptera, Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do estado do Paraná, Brasil. VI. Coletas de larvas no peridomicílio. **Revista Brasileira de Zoologia** **14**: 571-578.
- LOPES, J. 1997B. Ecologia de Mosquitos (Diptera, Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do norte do estado do Paraná, Brasil. V. Coletas de larvas em recipientes artificiais instalados em mata ciliar. **Revista de Saúde Pública** **31**: 370-377.
- LOPES, J. 2002. Mosquitos (Diptera: Culicidae) da Região do Baixo Tibagi e suas adaptações a ambientes antropogênicos: causas e consequências, 327-351. *In*: Medri, M.E., Bianchini, E., Shibatta, O.A. & Pimenta, J.A. (Eds). **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, M.E. Medri, 595p.
- LOPES, J. & LOZOVEI, A.L. 1995. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural do Norte do Estado do Paraná, Brasil. I – Coletas ao longo do leito do ribeirão. **Revista de Saúde Pública** **29**: 183-191.
- LOPES, J., ZEQUI, J.A.C., NUNES, V., OLIVEIRA, O., NETO, B.P.O. & RODRIGUES, W. 2002. Immature Culicidae (Diptera) collected from the Igapó Lake located in the urban area of Londrina, Paraná, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology** **45**: 465-471.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological Diversity and Its Measurement**. New Jersey, Princeton, 179p.
- MATTINGLY, P.F. 1952. The sub-genus *Stegomyia* (Diptera: Culicidae) in the Ethiopian region (Part I). **Bulletin Brazilians Museum (Nature History) Entomology** **2**: 233-304.
- PARKER, A.G.; GIGLIOLI, M.E.C.; MUSSINGTON, S.; KNUDSEN, A.B.; WARD, R.A. & AERONS, R. 1983. Rock hole habitats of a feral population of *Aedes aegypti* on the Island of Anguilla, West Indies. **Mosquito News** **43**: 79-81.

- OSORIO QUINTERO, L.; DUTARY THATCHER, B. & TADEI, W.P. 1996. Biologia de anofelinos amazônicos e outros culicídeos na área de influência da hidrelétrica e Balbina – cinco anos após o enchimento do reservatório. **Acta Amazônica 26**: 281-296.
- WILKERSON, R.C., STRICKMAN, D. & LITWAK, T.R. 1990. Illustrated key to the female anopheline mosquitoes of Central America and Mexico. **Journal of the American Mosquito Control Association 6**: 7-34.
- ROBINSON G.G. 1950. A note on mosquitoes and yellow fever in Northern Rhodesia. **East African Medical Journal 27** (7): 284-8.
- SOTA, T. & MOGI, M. 1996. Species Richness and altitudinal variation in the aquatic metazoan community in bamboo phytotelmata from north Sulawesi. **Researches on Population Ecology 38**: 275-281.
- SOTA, T., MOGI, M. & HAYAMIZU, E. 1994. Habitat stability and the larval mosquito, community in treeholes and other containers on a temperate Island. **Researches on Population Ecology 36**: 93-104.
- ZEQUI, J.A.C. & LOPES, J. 2001. Culicideofauna (Diptera) encontrada em entrenós de taquara de uma mata residual na área urbana de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 18**: 429-438.
- ZEQUI, J.A.C., LOPES, J. & MEDRI, I.M. 2005. Imaturos de Culicidae (Diptera) encontrados em recipientes instalados em mata residual no município de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 22**: 656-661.

**Recebido: 24/05/2010**

**Revisado: 18/11/2011**

**Aceito: 05/02/2012**

