

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE LARVAS DE *Culex quinquefasciatus* SAY, 1823 (DIPTERA, CULICIDAE) SOBRE PERÍODO E VIABILIDADE DE LARVAS E PUPAS, RAZÃO SEXUAL E MORFOMETRIA DE ADULTOS, EM LABORATÓRIO

FRANCIELLY FELCHICHER^{1,2}; MARCIAL CORRÊA CÁRCAMO²; MARCELA GÓMEZ PÉDRA²; ÉLVIA ELENA SILVEIRA VIANNA²; PAULO BRETANHA RIBEIRO^{2,4}

¹franciellybio@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

³Professor titular, IB, UFPel - bretanha@ufpel.tche.br

1. INTRODUÇÃO

Os Culicidae apresentam grande importância na saúde humana e de outros animais, representando o maior número de insetos hematófagos dentre os artrópodes, que atuam como vetores de agentes patogênicos, como arboviroses, filaríases e malária, além de causarem desconforto (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

O mosquito *Culex quinquefasciatus* Say, 1823 (Diptera, Culicidae) possui distribuição geográfica mundial, ocorrendo em todo o Brasil (FORATTINI et al., 1993), sendo considerado fator de incômodo em áreas urbanas no país, o principal veiculador do vírus Oropouche e eficiente vetor de *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) (Secernentea, Onchocercidae) (NATAL et al., 1991; CONSOLI; OLIVEIRA, 1998; FORATTINI, 2002).

As larvas de culicídeos são aquáticas, ocorrendo em grande variedade de habitats, potencialmente qualquer coleção de água doce é utilizável por formas imaturas (RIBEIRO et al. 2004).

Existem fatores abióticos e bióticos que podem interferir no desenvolvimento larval, como temperatura, luminosidade, salinidade, oxigênio, movimento da água, densidade larval, presença de patógenos, relação com outros animais (SCRIBER; SLANSKY, 1981; CONSOLI; OLIVEIRA, 1998). Fatores como densidade larval e qualidade de alimentação podem alterar o ciclo evolutivo, modificando duração, o tamanho das fêmeas e sua fecundidade (LANDRY; DE FOLIART; HOGG, 1988; CLEMENTS, 1992).

A competição intraespecífica reduz os níveis de recurso de modo dependente da densidade, diminuindo a fecundidade e a sobrevivência, quanto mais aglomerada a população mais forte a competição entre os indivíduos (RICKLEFS, 2003). O tamanho de culicídeos vetores de doenças possui importância ecológica e epidemiológica, pois reflete em sua longevidade, fecundidade, razão sexual e capacidade hematofágica e vetorial (GAMA, et al., 2005).

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Biologia de Insetos, do Departamento de Microbiologia e Parasitologia do Instituto de Biologia, da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), RS. Os experimentos foram realizados em sala climatizada ($\pm 25^{\circ}$ C, UR 70%, fotoperíodo 12:12). Para as montagens dos tratamentos eram utilizadas larvas L1, recém eclodidas, as mesmas foram alimentadas com dieta de ração triturada para peixe (Alcon[®], Goldfish).

Para verificar o efeito da disponibilidade de dieta fixa em 100 mg/L^{-1} foram utilizadas as densidades de 200, 500, 750, 1000 e 1250 larvas/L de água dechlorada, com quatro repetições por densidade. As larvas recém eclodidas foram coletadas e contadas com auxílio de pipeta de Pasteur e transferidas para bandejas de plástico (44x28,5x8,2cm) contendo um litro de água dechlorada. A dieta foi adicionada a cada 3 dias, no mesmo período era feita a troca de água da bandeja. As réplicas foram revisadas diariamente para verificação da presença de pupas, quando presentes as mesmas eram contadas e transferidas para recipientes de vidro, contendo 50ml de água dechlorada, fechados com organza e atilho, com objetivo de reter os adultos após emergência. Imediatamente após emergência, os adultos foram sexados, sacrificados e contidos em potes.

Com o objetivo de estimar os caracteres morfométricos dos indivíduos adultos, foram selecionados ao acaso 10 casais em cada uma das quatro repetições, com 80 indivíduos medidos por densidade e total de 400 indivíduos medidos no experimento. Foi realizada a montagem da asa direita e tibia do terceiro par de pernas, também do lado direito, entre lâmina e lamínula, para estimar as medidas de área da asa (não considerando a área da calíptera, álula e da franja) e o comprimento da tibia, da base até a extremidade da mesma. Realizou-se a morfometria com o auxílio do programa MShot Digital Imaging System, utilizando estereomicroscópio Olympus SZ4, com aumento de 25x.

Foram realizadas avaliações diárias para obtenção de registro de período de desenvolvimento e viabilidade de larvas e pupas, emergência de adultos, morfometria de tibia e asa e razão sexual de adultos de *C. quinquefasciatus*.

No segundo experimento a metodologia empregada em todo período experimental, foi semelhante ao primeiro experimento, a variação das densidades de larvas/L foi mantida na mesma proporção, diferindo a quantidade ofertada de dieta proporcional ao número de larvas ($1,9 \text{ mg/larva/L}$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período larval de *Culex quinquefasciatus* aumentou significativamente em função do aumento das densidades no tratamento com quantidade de dieta restrita por densidade ($F_{4,16}=69,59$; $GL=4$; $p<0,001$), em que a média do período larval variou de 16,81 a 27,46 dias para as densidades de 200 larvas e 1250 larvas, respectivamente. O mesmo ocorre com *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera, Culicidae), quando ofertada 100mg de ração, tem seu desenvolvimento larval afetado significativamente pela densidade larval utilizada, ocorrendo aumento no período larval de 8,3 para 37,9 dias quando comparadas densidades de 200 e 1250 larvas/L, respectivamente (BESERRA, FERNANDES, RIBEIRO 2009). Já em tratamento com dieta proporcional à densidade o período larval de *C. quinquefasciatus* variou de 8,06 a 8,54 dias não demonstrando variação significativa nas diferentes densidades ($F_{4,16}=3,38$; $GL=4$; $p=0,0826$).

A variação da densidade de larvas, respectivamente com dieta restrita e com dieta proporcional, não afetou o período ($F_{4,16}=2,02$; $GL=4$; $p=0,1722$) ($F_{4,16}=4,46$; $GL=4$; $p=0,0489$) e viabilidade ($F_{4,16}=1,77$; $GL=4$; $p=0,1876$) ($F_{4,16}=0,96$; $GL=4$; $p=0,4584$) de pupas. O que pode caracterizar que a larva, independente da densidade ou quantidade de alimento ofertado, para atingir a pupariação, precisa atingir um determinado tamanho. Considerando também que a pupa possui metabolismo fechado, dependendo somente de fatores abióticos, como temperatura e umidade (FORATTINI, 2002).

A frequência de emergência de *C. quinquefasciatus* apresentou similaridade nas densidades testadas em ambos os tratamentos. O período de emergência variou de 17 a 32 dias quando foi disponibilizada dieta restrita por densidade e de 6 a 7 dias quando a dieta oferecida era proporcional a densidade larval. Com a emergência dos machos ocorrendo em período anterior à emergência das fêmeas. A emergência de machos anterior a de fêmeas, está de acordo com CONSOLI; OLIVEIRA (1998), que mencionam que larvas que originam machos geralmente se desenvolvem mais rápido que as larvas que originam fêmeas, reduzindo a probabilidade de acasalamento entre irmãos e possibilitando a troca gênica.

A viabilidade de larvas de *C. quinquefasciatus* reduz significativamente conforme o aumento da densidade, quando estas são submetidas à dieta restrita (100mg/L^{-1}) ($F_{4,16}=96,75$; $GL=4$; $p<0,001$), variando, em média, de 84,75% a 12,44%, para a menor e maior densidades respectivamente. Estando de acordo com JANNAT; ROITBERG (2013) que reportaram que alimento e espaço são considerados como reguladores da competição entre larvas de mosquitos. Já o tratamento com dieta proporcional à densidade de larvas não influenciou a viabilidade das mesmas ($F_{4,16}=5,87$; $GL=4$; $p=0,0048$), variando de 93,2% a 64,28% para a densidade de 500 e 1250 larvas respectivamente.

O sexo dos indivíduos adultos de *C. quinquefasciatus*, em tratamento com dieta restrita, é um fator determinante em relação aos caracteres morfométricos, sendo eles significativamente maiores nas fêmeas que nos machos, área da asa e comprimento da tíbia ($F_{1,39}=364,42$; $GL=1$; $p<0,001$) ($F_{1,39}=197,49$; $GL=1$; $p<0,001$). O mesmo ocorre na dieta proporcional, havendo diferença entre fêmeas e machos, com as fêmeas apresentando tamanho maior na área da asa ($F_{1,39}=748,33$; $GL=1$; $p<0,001$) e comprimento da tíbia ($F_{1,39}=192,70$; $GL=1$; $p<0,001$).

Porém indivíduos do mesmo sexo não apresentam variação morfométrica em função das densidades testadas com dieta restrita, como demonstrado na área da asa e comprimento da tíbia de fêmeas ($F_{4,16}=3,8$; $GL=4$; $p=0,0233$) ($F_{4,16}=0,35$; $GL=4$; $p=0,8383$) e área da asa e comprimento da tíbia de machos ($F_{4,16}=6,01$; $GL=4$; $p=0,0043$) ($F_{4,16}=0,77$; $GL=4$; $p=0,5613$). No tratamento com dieta proporcional os indivíduos não demonstraram variação nas densidades testadas, como é representada na análise da área da asa e comprimento da tíbia de fêmeas ($F_{4,16}=6,33$; $GL=4$; $p=0,0034$) ($F_{4,16}=2,14$; $GL=4$; $p=0,1259$) e área da asa e comprimento da tíbia de machos ($F_{4,16}=6,19$; $GL=4$; $p=0,0038$) ($F_{4,16}=3,24$; $GL=4$; $p=0,0419$).

Em tratamento com dieta restrita as densidades influenciaram significativamente na razão sexual, obtendo-se maior número de fêmeas, cerca de 50%, nas densidades com menor número de larvas, já para a maior densidade de larvas ocorreu cerca de 30% de fêmeas sobre o total de adultos ($F_{4,16}=5,78$; $GL=4$; $p<0,001$). Quando utilizada dieta proporcional não houve variação significativa na razão sexual entre as diferentes densidades ($F_{4,16}=0,70$; $GL=4$; $p=0,6049$). Já BESERRA; FERNANDES; RIBEIRO (2009) utilizando dieta restrita (100mg/L^{-1}) e dieta proporcional ($1,9\text{mg/larva}$) em densidades diferentes de larvas (200, 500, 750, 1000 E 1250) de *A. aegypti* obteve resultados semelhantes, reduzindo significativamente a razão sexual, 0,46 a 0,39, da menor para a maior densidade, quando utilizada dieta restrita e na dieta proporcional apresentou influência de diminuição da razão sexual, de 0,52 a 0,34, mas sem significância estatística.

4. CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento conclui-se que *Culex quinquefasciatus* quando aumentada sua densidade larval em dieta restrita eleva a competição entre estas e conseqüentemente o período de crescimento, prolongando assim o período de emergência de adultos. A competição alimentar no estágio de larva reduz a razão sexual sem comprometer o tamanho dos adultos, permitindo supor que na geração seguinte a performance reprodutiva será mantida, mas com redução populacional devido a redução do número de fêmeas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESERRA, E. B.; FERNANDES, C. R. M.; RIBEIRO, P. S. Relação entre densidade larval e ciclo de vida, tamanho e fecundidade de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera, Culicidae) em laboratório. **Neotropical Entomology**, Londrina v.38, n.6, p.847-852, 2009.
- CLEMENTS, A. N. **The biology of mosquitoes: Development, Nutrition and Reproduction**. London: Chapman & Hall, 1992. 1v.
- CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. **Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1998.
- FORATTINI, O. P.; KAKITANI, I.; MASSAD, E.; MARUCCI, D. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 2 - Immature stages research at a rice irrigation system location in South-Eastern Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.27, p.227-236, 1993.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 2v.
- GAMA, R. A.; ALVES, K. C.; MARTINS, R. F.; EIRAS, A. E.; RESENDE, M. C. Efeito da densidade larval no tamanho de adultos de *Aedes aegypti* criado sem condições de laboratório. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.38, n.1, p.64-66, 2005.
- JANNAT, K. N.; ROITBERG, B. D. Effects of larval and feeding rates on larval life history traits in *Anopheles gambiae* s.s. (Diptera, Culicidae). **Journal of Vector Ecology**, Canada, v.38, n.1, p.120-126, 2013.
- LANDRY, S. V.; DE FOLIART, G. R.; HOGG, D. B. Adult body size and survivorship in a field population of *Aedes triseriatus*, **Journal of the American Mosquito Control Association**, Thailand, v.4, p.121-128, 1988.
- NATAL, D.; PAGANELLI, C. H.; SANTOS, J. L. H. Composição da população adulta de *Culex (Culex) quinquefasciatus* Say, 1823 em ecótopos próximos à represa Edgard de Souza, no município de Santana do Parnaíba, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.35, p.539-543, 1991.
- RIBEIRO, P. B.; COSTA, P. R.; LOECK, A. E.; VIANNA, E. E. S.; SILVEIRA, P. J. Exigências térmicas de *Culex quinquefasciatus* (Diptera, Culicidae) em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, v.94, p.177-180, 2004.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.
- SCRIBER, J. M.; SLANSKY, F. J. The nutritional ecology of immature insects. **Annual Review of Entomology**, Wisconsin, v.26, p.183-211, 1981.