



MICRODISTRIBUIÇÃO DE SIMULÍDEOS (DIPTERA: SIMULIIDAE) EM RIOS DO CERRADO (TOCANTINS, BRASIL)

Ronaldo Figueiró^{1,2,3}

Gil - Azevedo, L.H.¹; Maia - Herzog, M.¹; Monteiro, R.F.²

1 Laboratório de Simulídeos e Oncocercose, Referência Nacional em Simulídeos, Oncocercose e Mansonelose, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, 21045 - 900 Rio de Janeiro - RJ, Brasil. 2 Laboratório de Ecologia de Insetos, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski, s/n. CCS, IB, Ilha do Fundão 21941 - 590 Rio de Janeiro - RJ, Brasil. 3 Programa de Pós - Graduação em Ecologia (PPGE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Email: figueiro@ioc.fiocruz.br

INTRODUÇÃO

Os simulídeos são um dos principais componentes dos bentos de ambientes lóticos, sendo importantes como recurso para predadores e como espécie engenheira, exercendo papel de elo trófico nestes sistemas. Sua distribuição pode ser explicada por fatores bióticos como relações tróficas (Cummins *et al.*, 1966, McIntosh & Townsend 1996), competição (Hemphill 1988, 1991; Hart 1986, 1987; Dudley *et al.*, 1990) e disponibilidade de alimento (Ulfstrand 1967, Colbo & Porter 1979), e fatores abióticos tais como o tipo de substrato (Lake & Burger 1983, Corkum & Currie 1987, Ciborowski & Adler 1990, Kuvangkadilok *et al.*, 1999, Halgos *et al.*, 2001, Bernotiene 2006), velocidade da correnteza (Roberts & Okafor 1987, Malmqvist & Sackmann 1996, Santos - Jr *et al.*, 2007, Figueiró *et al.*, 2008), e temperatura da água (Hynes 1970).

OBJETIVOS

Este estudo é uma das primeiras contribuições para o conhecimento dos aspectos ecológicos das espécies de Simuliidae do Cerrado. Embora fatores bióticos possam influenciar a estrutura das comunidades em ambientes lóticos, fatores abióticos provavelmente tem um papel predominante na definição das comunidades. Desta forma, o objetivo principal deste estudo é descrever os fatores abióticos que atuam na distribuição de simulídeos em uma escala de microhabitat, e testar a hipótese, sugerida em Figueiró *et al.*, 2008, que a riqueza e a diversidade de Simuliidae é diretamente proporcional à amplitude de variação da velocidade da correnteza do criadouro.

MATERIAL E MÉTODOS

As larvas foram coletadas de trechos de quatro rios, sendo estes o rio Tocantins e três de seus tributários: Ribeirão do Lages, Córrego do Mato e Piabanha, durante seis campanhas bimestrais de outubro de 2004 a agosto de 2005.

O trecho amostrado no rio Tocantins era situado a montante da AHE Peixe Angical, na área onde hoje se localiza o lago de aproveitamento hidrelétrico, sendo um trecho muito largo e profundo, com vegetação ripária bem pronunciada, parcialmente submersa na água. Devido à grande largura do rio, há pouca cobertura vegetal.

O Córrego do Mato é um tributário de baixa ordem do rio Tocantins. Este sítio é caracterizado por densa cobertura vegetal, e um leito com substrato predominantemente rochoso, apresentando um pequeno reservatório de origem antrópica.

O Ribeirão do Lages é outro tributário de baixa ordem do rio tocantins, caracterizado pela ausência de cobertura vegetal e leito predominantemente arenoso.

O córrego Piabanha é mais um tributário de baixa ordem do rio Tocantins, caracterizado por leito rochoso, vegetação ripária muito próxima ao rio, com galhos parcialmente submersos, mas pouca cobertura vegetal.

Em cada sítio de coleta foram amostrados 15 quadrats aleatórios de 30 X 30 cm em cada campanha, tendo cada quadrat sua velocidade, tipo de substrato predominante, posição (meio ou margem) e profundidade determinados. Nos tributários, foi aplicado o método "head rod" (Wilm & Storey, 1944) para determinação da velocidade, enquanto que no rio Tocantins, no qual este método não era aplicável, foi utilizado um fluxômetro.

As larvas foram separadas em morfotipos, e estes foram posteriormente identificados através da comparação direta com o material depositado na coleção do Laboratório de Simulídeos e Oncocercose da Fundação Oswaldo Cruz, RJ.

Com o objetivo de testar a hipótese que a riqueza de espécies e a diversidade das taxocenoses de

Simuliidae podem ser diretamente proporcionais à amplitude de variação da correnteza nos sítios de coleta (Figueiró *et al.*, 2008), foram determinadas as riquezas de espécies e a diversidade (Índice de Shannon) para cada sítio de coleta, em cada campanha, assim como a amplitude de variação da velocidade de correnteza (a diferença entre a maior e a menor velocidade observada no sítio, durante uma dada campanha), e então, realizadas regressões lineares com as amplitudes como variável independente, para verificar sua correlação e consistência do padrão.

A relação entre as distribuições das espécies e as características gerais dos microhabitats foi avaliada através de uma Análise de Correspondências Canônica (CCA), enquanto que a relação entre as faixas de velocidade da correnteza e as distribuições das espécies foi avaliada através de uma Análise de Correspondências Destendenciada (DCA).

RESULTADOS

Foram coletadas 2531 larvas de simúlídeos, compreendendo 16 espécies, dentre as quais as mais comuns foram *Simulium subpallidum* Lutz 1909, *Simulium incrustatum* Lutz 1910 e *Simulium nigrimanum* Macquart 1838.

A Análise de Correspondências Canônica apontou para uma associação da distribuição de todas as espécies com o meio, ao invés da margem do rio, e o folhicho de correnteza como o substrato preferencial, com a exceção de *Simulium nigrimanum*, que se mostrou fortemente associada a substrato rochoso.

A Análise de Correspondências Destendenciada mostrou uma clara separação entre as espécies, com um conjunto característico dos tributários e outro característico do rio Tocantins. O conjunto de espécies dos tributários apresentou um padrão bem definido de preferência de velocidade, enquanto que as associações das espécies do rio Tocantins não foram tão claras.

As regressões lineares para os tributários demonstraram uma tendência ao aumento da riqueza ($F=7.185$, $P=0.0252$, $R^2=0.4439$) e diversidade ($F=10.74$, $P=0.0096$, $R^2=0.5440$) com o aumento da amplitude de variação da correnteza, como sugerido em Figueiró *et al.*, 2008, entretanto, quando os dados do rio Tocantins foram acrescidos ao conjunto de dados, não foi observado qualquer padrão.

A Análise de Correspondências Canônica demonstrou que a maioria das espécies ocorre preferencialmente no meio dos rios, em folhicho de correnteza, com exceção de *S.nigrimanum*, que apresentou preferência por substrato rochoso e pela margem dos rios, e as espécies encontradas no rio tocantins, que se mostraram associadas à margem e à vegetação ripária.

Muitos estudos apontam a associação de espécies de simúlídeos com o folhicho de correnteza (Shelley *et al.*, 2000, Figueiró *et al.*, 2006), e a associação de *Simulium nigrimanum* a substratos rochosos também já foi descrita na literatura (Shelley *et al.*, 2000).

O resultado da DCA corrobora um padrão bem estabelecido na literatura, que o tamanho do rio é um dos fatores mais

importantes na distribuição das espécies em uma escala regional (Shelley *et al.*, 2000; Hamada *et al.*, 2002; McCreadie *et al.*, 2004, 2005; Figueiró *et al.*, 2006), e demonstra que as adaptações das espécies de simúlídeos a diferentes faixas de velocidade de correnteza provavelmente é um mecanismo que permite a sua coexistência.

CONCLUSÃO

As diferenças nas preferências de microhabitat encontradas, particularmente no que se refere à velocidade, indicam que estas provavelmente refletem morfologias larvares distintas, as quais podem se tratar de um deslocamento de caracteres que permita a coexistência destes organismos. O comportamento das regressões lineares, que deixaram de apresentar uma inclinação significativamente diferente de zero quando os dados do rio Tocantins foram adicionados ao modelo, indica que o padrão proposto por Figueiró *et al.*, (2008) pode ser aplicável somente a rios com proporções similares, desta forma, seriam necessários estudos comparando as estruturas das comunidades de Simuliidae de rios maiores entre si para se testar essa hipótese.

REFERÊNCIAS

- Allan, J. D. 1995. Stream ecology: structure and function of running waters. Chapman and Hall, New York.
- Bernotiene, R. (ed.) 2006. New and Rare for Lithuania Insect Species. Records and Descriptions 18: 159.
- Ciborowski, J.J. & P.H. Adler, 1990. Ecological segregation of larval black flies (Diptera: Simuliidae) in northern Saskatchewan, Canada. Can. J. Zool. 68:2113 - 2122
- Colbo, M.H. & Porter, G.N. 1979. Effects of the food supply on the life history of Simuliidae (Diptera). Can J. Zool. 57: 301 - 306
- Corkum, L.D. & Currie, D.C. 1987. Distributional patterns of immature simuliidae (Diptera) in northwestern North America. Freshwat. Biol. 17:201 - 221.
- Cummins, R.W., Coffman, W.P. & Roff, P.A. 1966. Trophic relationships in a small woodland stream. Verh. Int. ver. Limnol. 16:627 - 638.
- Figueiró, R., Araújo - Coutinho, C.J.P.C., Gil - Azevedo, L.H., Nascimento, E.S. & Monteiro, R.F. 2006. Spatial and temporal distribution of blackflies (Diptera: Simuliidae) in the Itatiaia National Park, Brazil. Neotropical Entomology 35(4): 542 - 550.
- Figueiró, R., Nascimento, E.S., Gil - Azevedo, L.H., Maia - Herzog, M. & Monteiro, R.F. 2008. Local distribution of blackfly (Diptera, Simuliidae) larvae in two adjacent streams: the role of water current velocity in the diversity of blackfly larvae. Revista Brasileira de Entomologia 52(3): 452 - 454
- Halgos, J., Illésóvá, D. & Krno, I. 2001. The effect of some ecological factors on longitudinal patterns of black fly community structure (Diptera, Simuliidae) in a foothill stream. Biologia, Bratislava 56(5): 513 - 523.
- Hamada, N., J.W. McCreadie & P.H. Adler, 2002. Species richness and spatial distribution of blackflies (Diptera:

- Simuliidae) in streams of Central Amazonia, Brazil. *Freshw. Biol.* 47(1): 31 - 40.
- Hart D.D. 1986. The adaptive significance of territoriality in filter - feeding larval blackflies (Diptera: Simuliidae). *Oikos*. 46 : 88 - 92.
- Hart, D. D. 1987. Experimental studies of exploitative competition in a grazing stream insect. *Oecologia* (Berlin). 73:41-47.
- Hemphill, N. 1988. Competition between two dwelling filter - feeders, *Hydropsyche oslari* and *Simulium virgatum*. *Oecologia* 77:73 - 80.
- Hemphill N. 1991. Disturbance and variation in competition between two stream insects. *Ecology* 72:864 - 72.
- Hynes, H.B.N. 1970. The ecology of running water. 3rd ed, Toronto Press, Toronto, 555p.
- Kuvangkadilok, C., Boonkemtong, C & Phayuhasena, S. 1999. Distribution of the larvae of blackflies (Diptera: Simuliidae) at Doi Inthanon National Park, Northern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 30(2):328 - 326
- Lake, D.J & J.F. Burger , 1983. Larval distribution and succession of outlet - breeding blackflies (Diptera: Simuliidae) in New Hampshire. *Can. J. Zool.* 61:2519 - 2533
- Malmqvist, B. & Sackmann, G. 1996. Changing risk of predation for a filter - feeding insect along a current velocity gradient. *Oecologia* 108: 450 - 458.
- McCreadie, John W. ; Hamada, N. ; Grillet, M.E. 2004. Spatial - temporal distribution of preimaginal blackflies in Neotropical streams.. *Hydrobiologia* (The Hague), Holanda, v. 513, p. 183 - 196.
- McCreadie, J.W., P.H. Adler & N. Hamada. 2005. Patterns of species richness for blackflies (Diptera: Simuliidae) in the Nearctic and Neotropical regions. *Ecological Entomology* 30: 201 - 209.
- McIntosh A.R. & Townsend C.R. 1996. Interactions between fish, grazing invertebrates and algae in a New Zealand stream: a trophic cascade mediated by fish induced changes to grazer behaviour. *Oecologia* 108: 174 - 181.
- Palmer, R.W. & D.A. Craig. 2000. An ecological classification of primary labral fans of filter - feeding blackfly (Diptera: Simuliidae) larvae. *Canadian Journal of Zoology* 78: 199-21.
- Pepinelli, Mateus ; Trivinho - Strixino, Susana ; Hamada, N. Imaturos de Simuliidae (Diptera, Nematocera) e caracterização de seus criadouros no Parque Estadual Intervales, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 49, n. 4, p. 527 - 530, 2005.
- Roberts, D.M. & Okafor, B.C. 1987. Microdistribution of immature African blackflies resulting from water velocity and turbulence preferences. *Medical and veterinary entomology* 1(2):169 - 75
- Santos - Jr, J. E.; M. N. Strieder; G. L. Fiorentin & U. G. Neiss. 2007. Velocidade da água e a distribuição de larvas e pupas de *Chirostilbia pertinax* (Kollar, 1832) (Diptera: Simuliidae) e macroinvertebrados associados. *Revista Brasileira de Entomologia* 51: 62-66.
- Shelley, A.J., Maia - Herzog, M, Lowry, C.A., Luna - Dias, A.P.A., Garritano, P.R., Shelley, A., Camargo, M., Carter, H.G. 2000. The Simuliidae (Diptera) of the secondary onchocerciasis focus at Minaçu in Central Brazil. *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Ent.)* 69(2):171 - 221.
- Ulfstrand, S. 1967. Microdistribution of benthic species (Ephemeroptera, Plecoptera, Diptera: Simuliidae) in Lapland streams. *Oikos* 18: 293 - 310
- Wotton, R. S. 1992. Feeding by blackfly larvae (Diptera: Simuliidae) forming dense aggregations at lake outlets. *Freshwater Biology* 27: 139-149.