



INFLUÊNCIA DOS FATORES AMBIENTAIS NA DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DE CHIRONOMIDAE (DIPTERA) EM UMA LAGOA COSTEIRA NO SUL DO BRASIL

Aurea L. Lemes - Silva^{1,2,3}

P.R. Pagliosa^{1,2}; M.L. Bedin,¹ & M.M. Petrucio^{1,2,3}

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Campus Universitário Trindade, Florianópolis, 88040 - 900, Santa Catarina, Brasil.

² Programa de Pós Graduação em Ecologia

³ Laboratório de Ecologia de Águas Continentais luizalemes@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Chironomidae é uma família de dípteros que ocorrerem em todas as regiões zoogeográficas do mundo (13). Destaca-se por representarem um dos mais importantes grupos de insetos aquáticos, participando significativamente da composição faunística dos mais variados biótopos lacustres e fluviais, em que, geralmente, ocorre em elevadas densidades numéricas, na condição de larvas (17). Nas regiões tropicais, a família Chironomidae representa um dos grupos mais diversos e abundantes nos ecossistemas aquáticos. Entretanto, fatores ecológicos como o tipo de substrato presente, teor de matéria orgânica no sedimento, temperatura da água e do ar, pH, oxigênio dissolvido na água, nutrientes, relações tróficas, vegetação aquática e história biogeográfica influenciam a riqueza, abundância, composição e distribuição de Chironomidae nos ecossistemas aquáticos (7).

OBJETIVOS

Determinar a estrutura da comunidade de Chironomidae na Lagoa do Peri, buscando - se relacionar a distribuição e diversidade desses organismos com as variáveis ecológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Lagoa do Peri esta localizada no sudoeste da Ilha de Santa Catarina (Florianópolis, SC), apresenta uma área de 20,1 km² e um espelho d'água de 5,07 km² (15). A profundidade da lagoa varia de 2 a 4 metros nas áreas de margens, atingindo 11 metros na parte mais profunda (região central da lagoa). A lagoa encontra - se 3 metros acima do nível do mar, não sofrendo influências das marés, sendo assim, o principal manancial de água doce da cidade de Florianópolis. A lagoa do Peri é limitada a oeste por uma

topografia acidentada, com altitudes de até 500 m, e a leste, a lagoa é limitada por uma estreita faixa de Restinga, que a separa do mar (15).

Amostragens bióticas e abióticas

Com a proposta de representar a diversidade de habitats existente no local, foram selecionados e amostrados cinco pontos com características diferentes. As amostragens foram realizadas de março de 2008 a abril de 2009. A comunidade bentônica foi coletada do substrato usando uma draga de Ekman - Birge (15 x 15 cm). As amostras foram lavadas com peneiras de 0,250 mm e 0,5 mm e preservadas em álcool 70%. A identificação dos gêneros de Chironomidae foi realizada observando - se em microscópio óptico lâminas das cápsulas cefálicas e do corpo das larvas, preparadas em meio de Hoyer, segundo (17). Para caracterização limnológica dos pontos amostrados foram medidos *in situ* o pH, a temperatura da água e do ar (°C), a condutividade ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), o teor de oxigênio dissolvido (mg/l), a transparência da água (disco de Secchi) e a profundidade local. A matéria orgânica total foi obtida segundo técnicas descritas por (3), e a análise granulométrica segundo (16).

Análises

Para verificar as diferenças entre os pontos amostrais e os meses analisados realizaram - se ANOVAs bifatoriais (Statistic 7). Teste *post - hoc* de Fisher LSD foram empregados em casos de diferenças significativas. No sentido de identificar os principais parâmetros ambientais que influenciam a distribuição dos gêneros de chironomidae realizou - se a Análise de Correspondência Canônica (CCA) usando o software CANOCO 4.5. A importância dos eixos gerados na análise foi validado através do teste de Monte Carlo. As variáveis ambientais analisadas na CCA foram: teor de matéria orgânica, concentração de oxigênio dissolvido, condutividade, pH, temperatura da água, temperatura do ar e profundidade do local de coleta. Quando necessário foi aplicada à transformação log (x +1) aos valores das variáveis. A curva de acúmulo de espécies para os cinco pontos estudados foi gerada utilizando - se o software EstimateS 8.

A riqueza de espécies correspondeu ao número de gêneros encontrado em cada ponto amostral.

RESULTADOS

Dezoito gêneros de Chironomidae foram identificados, distribuídos em três subfamílias e sete tribos, representando um total de 2.357 indivíduos coletados no período de março de 2008 a abril de 2009. A subfamília Chironominae (doze gêneros) mostrou uma maior riqueza de espécies, seguidas por Tanypodinae (cinco gêneros) e Orthocladinae (um gênero). Analisando a participação de cada subfamília por estação do ano, Tanypodinae foi dominante na composição, sendo que Chironomidae predominou sobre Tanypodinae durante o outono e o inverno, e Tanypodinae sobre Orthocladinae e Chironominae durante o verão. Na primavera, Orthocladinae predominou sobre Tanypodinae e Chironominae.

Os gêneros mais abundantes foram *Lopescladius* (28,5%), *Stempellina* (18,4%), *Coelotanypus* (17,9%), *Chironomus g.l.riparius* (6,6%) e *Djalmabatista* (6,23%). Os demais gêneros juntos representaram 22,18% do total. Houve coincidência de gêneros eudominantes em alguns pontos. *Coelotanypus* foi o gênero mais abundante nos pontos 1,2,3 e 5. De acordo com (4), as larvas deste gênero conseguem desenvolver em diferentes tipos de sedimentos nos ecossistemas aquáticos, sendo sua abundância relacionada à oferta de recurso disponível.

Tanto a riqueza de espécies ($F=1,89$; $p=0,006$) quanto à densidade total ($F=2,42$; $p=0,002$) diferiu entre os pontos amostrados e os meses de coleta. Levando em consideração os cinco gêneros mais abundantes, *Lopescladius* ($F=2,28$; $p=0,0005$), *Coelotanypus* ($F=2,72$; $p=0,0003$), *Stempellina* ($F=2,34$; $p=0,0001$) e *Chironomus g.l.riparius* ($F=1,67$; $p=0,0003$) a interação pontos de coletas e meses do ano foi estatisticamente significativa, sendo outubro, novembro e dezembro (primavera e verão) os meses que estes gêneros apresentaram uma maior abundância, porém para o gênero *Djalmabatista* ($p=0,28$) esta interação não se faz presente. Os dois primeiros eixos da CCA explicaram 58% do total de variação na composição de chironomidae. Os coeficientes canônicos e de correlação indicaram que o pH da água e a temperatura do ar e água foram os fatores mais relevantes na composição da comunidade de Chironomidae no eixo 1. Situação similar foi encontrada por (19), em lagos da Europa, onde as temperaturas do ar e da água teriam sido identificadas como um dos principais fatores influenciando nos padrões de distribuição dos chironomidae. Por outro lado, no eixo 2, oxigênio dissolvido, matéria orgânica e profundidade do local de coleta, além da condutividade foram os fatores mais relevantes. Nossos resultados estão de acordo com alguns trabalhos, como por exemplo de (19) no Canadá, de (10) em Sierra Nevada (USA) entre outros que tem sido discutido em vários artigos. Em resumo, o pH, a temperatura da água e temperatura do ar (1), oxigênio dissolvido na água, matéria orgânica (9) e profundidade local (10) são fatores que influenciam na composição e distribuição dos Chironomidae nos ambientes aquáticos.

Com relação aos cinco gêneros mais abundantes e a sua distribuição na lagoa, estes diferiram de acordo com o tipo de

sedimento presente nas cinco regiões estudadas. *Lopescladius* e *Djalmabatista* foram os gêneros mais abundantes em regiões com baixa porcentagem de matéria orgânica e grãos finos. *Chironomus* e *Stempellina* apresentaram uma abundância maior em regiões com porcentagens de matéria orgânica elevada. O gênero *Coelotanypus* apresentou uma distribuição homogênea nos cinco pontos estudados.

Através das curvas de acúmulo de espécies realizadas para as cinco estações amostrais, pode-se observar diferenças quanto a riqueza de espécies nos cinco pontos estudados. Uma menor diversidade de espécies foi encontrada no ponto um, sendo este, caracterizado por uma ausência total de vegetação e profundidade média de 8,5 m. Esta região apresenta um elevado teor de matéria orgânica particulada fina, favorecendo o desenvolvimento de estágios imaturos de alguns Chironomidae, que são adaptados a estas condições, e limita o surgimento de outros grupos, o que diminui a competição. Nesta estação *Coelotanypus* foi o gênero dominante, corroborando com os resultados de (11) que encontrou este gênero em lagoas do norte do Rio Grande do Sul associada a locais com alto nível de matéria orgânica, e (5), que encontrou uma menor diversidade de Chironomidae na região mais profunda da lagoa Cabiúnas no Rio de Janeiro. Teor de matéria orgânica (9) e regiões profundas (5) ambos são conhecidos na literatura por limitar a distribuição dos chironomidae.

Os pontos dois e três ficam próximos à desembocadura de dois rios que drenam para a lagoa e apresentam uma alta porcentagem de matéria orgânica particulada grosseira, além da presença de duas espécies de macrófitas aquáticas, sendo a *Scirpus californicus* no ponto (2) e *Nymphoides indica* no ponto (3). Nos pontos dois e três, todos os dezoito gêneros encontrados neste estudo estiveram presentes. Provavelmente, este fato decorre do elevado poder adaptativo das larvas de chironomidae a diferentes substratos e de sua plasticidade alimentar.

Na estação quatro, caracterizada como um ponto arenoso, *Lopescladius* foi o gênero mais abundante, superando em muito a densidade dos outros gêneros presentes. Segundo (2), os quironomídeos da subfamília Orthocladinae são encontrados principalmente em ambientes lóticos. (14), trabalhando em uma região de Mata Atlântica verificaram que o gênero *Lopescladius* (Orthocladinae) esteve associado principalmente ao fundo de rios e riachos, sendo apontado como característicos de substrato arenoso. Concluindo a informação, (18), relata que este gênero é caracterizado como habitante de sedimentos arenosos, sendo encontrados principalmente em áreas de corredeiras. Em nosso trabalho encontramos o gênero *Lopescladius* em uma região arenosa, porém de águas paradas, sendo portanto o primeiro relato deste gênero em um ambiente lêntico.

O ponto cinco fica próximo à vegetação de Mata Atlântica secundária, que fornece material alóctone para a lagoa, sendo também uma região com grande quantidade de detritos foliares. Neste ponto identificamos 16 gêneros de Chironomidae, sendo *Coelotanypus*, *Stempellina* os gêneros mais abundantes. Em geral, larvas de Chironomidae parecem ocupar preferencialmente habitats formados a partir do acúmulo de folhiços e a presença da vegetação num ecossistema aquático resulta num aumento considerável da área

disponível para a colonização por invertebrados (8). (6), também obtiveram as mesmas conclusões estudando nove lagos na Europa. (12) e (20), e estudando a distribuição dos chironomídeos em lagos, encontraram que a disponibilidade do recurso alimentar é um dos principais fatores que influenciam na composição e distribuição da fauna de Chironomídeos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que a fauna de chironomídeos presentes na lagoa do Peri está relacionada aos diferentes habitats amostrados. A presença da vegetação aquática, folhosos e matéria orgânica alóctone em alguns pontos de amostragem contribuíram certamente para maior diversidade de gêneros de chironomídeos. Entretanto, o tipo de sedimento e a origem da matéria orgânica, assim como as variáveis físicas e químicas da água, também influenciaram na distribuição e composição de Chironomídeos na lagoa do Peri.

(A Susana Trivinho Strixino (UFScar) e as instituições financiadoras: CAPES e CNPq)

REFERÊNCIAS

1. Brodersen, K.P., Anderson, N.J. Distribution of chironomids (Diptera) in low arctic West Greenland lakes: trophic conditions, temperature and environmental reconstruction. *Freshwater Biol.*, 47: 1137–1157, 2002.
2. Cummins, K.W., Klug, M. J. Feeding ecology on stream invertebrates. *Ann. Rev. Ecol. Sys.*, 10: 147 - 172, 1979.
3. Dean, W.E., Jr. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. *J. Sediment. Petrol.*, 44: 242 - 248, 1994.
4. Fittkau, E. J., Roback, S. S. The larvae of Tanytopodinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region - Keys and diagnoses. *Entomol. Scand. Sup.*, 19: 33 - 110, 1983.
5. Gonçalves, J. F. Jr., Callisto, M., LeaL, J. J. F. *Relações entre a composição granulométrica do sedimento e as comunidades de macroinvertebrados bentônicos nas lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida*. In: Esteves, F. A. (eds.). *Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*. Rio de Janeiro, 1998b p. 299 - 309.
6. Kansanen, P.H. Information value of chironomid remains in the uppermost sediment layers of a complex lake basin. *Hydrobiologia*, 143, 159–165, 1986.

7. Nyman M., Korhola A., Brooks S.J. The distribution and diversity of Chironomidae (Insecta: Diptera) in western Finnish Lapland, with special emphasis on shallow lakes. *Global Ecol. Biogeogr.*, 14: 137–153, 2005.
8. Pinder, L. C. V. *The habitats of chironomid larvae*. In: Armitage, P. D.; Cranston, P. S.; Pinder, L. C. V. (eds.). *The Chironomidae. Biology and ecology of non - biting midges*. Chapman & Hall, London, 1995, p.107–135.
9. Porinchi, D.F., Cwynar, L.C. The distribution of freshwater Chironomidae (Insecta: Diptera) across treeline near the lower Lena River, Northeast Siberia, Russia. *Arctic Alp. Res.*, 32, 429–437, 2000.
10. Porinchi, D.F., MacDonald, G.M., Bloom, A.M., Moser, K.A. The modern distribution of chironomid sub - fossils (Insecta: Diptera) in the Sierra Nevada, California: Potential for paleoclimatic reconstructions. *J. Paleolimnol.*, 28, 366–375, 2002.
11. Rodrigues, G.G. Caracterização dinâmico estrutural da macrofauna bentônica da Lagoa Caconde, Osório - Rio Grande do Sul, RS, Porto Alegre, UFRGS, 1996, 205p.
12. Sæther, O.A. Chironomids communities as water quality indicators. *Holarctic Ecol.*, 2: 65–74, 1979.
13. Sæther, O.A. Zoogeographical patterns in Chironomidae (Diptera). *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*. 27: 290 - 302, 2000a.
14. Sanseverino, A. M., J. L. Nessimian.. *Habitats de larvas de Chironomidae (Insecta, Diptera) em riachos de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro*. *Acta Limnol. Brasil.*, 13: 29–38, 2001.
15. Silva, A.Á.. *Parque municipal da Lagoa do Peri subsídios para o gerenciamento ambiental*. Florianópolis, SC, UFSC. 2000, 120p.
16. Suguio, K. *Introdução a Sedimentologia*. Edgar Blunhen, EDUSP, São Paulo, 1973, 317 p.
17. Trixinho - Strixino, S.; G. Strixino. *Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação e diagnose dos gêneros*. São Carlos, SP: PPG - ERN/UFSCAR, 1995, 229p.
18. Trixinho - Strixino, S., Strixino, G. Chironomidae (Diptera) do Rio Ribeira (divisa dos Estados de São Paulo e Paraná) numa avaliação ambiental e faunística. *Entomol. Vect.*, 12 (2): 243 - 245, 2005.
19. Walker, I.R., Levesque, A.J., Pienitz, R., Smol, J.P. Freshwater midges of the Yukon and adjacent Territories: a new tool for reconstructing Beringian aleoenvironments? *J. of North Am. Benth. Soc.*, 22: 323–337, 2003.
20. Wiederholm, T. Use of benthos in lake monitoring. *J. Water Pollut. Con. F.*, 52, 537–547, 1980.