



CONTRIBUIÇÃO DO BANCO DE FORMAS DORMENTES PARA A COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA ATIVA DE DOIS CORPOS D'ÁGUA NA SERRA DA MANTIQUEIRA

Hugo de Mello Batista¹

Karin de Paula Reis²

Maria José dos Santos-Wisniewski³

Ações antrópicas sobre o meio ambiente

Resumo

A diapausa é um processo utilizado pelo zooplâncton para manutenção da comunidade durante períodos de estresse ambiental. Os organismos reconhecem alterações na coluna d'água através de receptores hormonais e produzem formas dormentes que são direcionadas pela coluna para o sedimento e podem ficar viáveis por grandes períodos. O objetivo deste estudo foi conhecer as espécies zooplanctônicas do banco de formas dormentes de dois pequenos corpos d'água na Serra da Mantiqueira. O sedimento foi coletado em julho de 2014 e os ovos separados e mantidos por 30 dias em água de fonte natural reconstituída para eclosão. Foram registradas 32 espécies dos três principais grupos zooplanctônicos: Cladocera (15), Rotifera (14) e Copepoda (3). A diferença na riqueza de espécies entre os bancos no sedimento (26 e 12) pode estar relacionada à maior heterogeneidade ambiental devido a presença de macrófitas que possibilitam o desenvolvimento de maior variedade de espécies. Foram registradas espécies das famílias Chydoridae e Macrothricidae, típicas de região litorânea e das famílias Daphnidae, Bosminidae e Moinidae, que são características de região limnética. O banco de formas dormentes é uma importante reserva genética para o repovoamento da coluna d'água após períodos de estresse nestes corpos d'água que, devido a altitude e isolamento geográfico, são locais propícios para o desenvolvimento de espécies endêmicas. Também, identificar a comunidade zooplanctônica passiva destes locais permitiu conhecer as espécies potencialmente disponíveis para colonizar a coluna d'água após períodos de instabilidade ambiental e contribuiu para estudos relacionados ao zooplâncton de regiões tropicais de altitude.

Palavras-chave: Diapausa; Ovos; Sedimento; Zooplâncton; Dormência.

¹ MsC. Universidade Federal de Alfenas – Departamento de Ciências da Natureza, hugomello@globocom.

² Dr. Universidade Federal de São Carlos – Departamento XXXXXXX, karinreis@hotmail.com.

³ Profa. Dr. Universidade Federal de Alfenas – Departamento de Ciências da Natureza, czw@uol.com.



INTRODUÇÃO

A produção de formas dormentes pela comunidade zooplanctônica, denominada diapausa, está relacionada a fatores bióticos e abióticos e é controlada por um mecanismo hormonal que induz a produção do ovo quando fatores geradores de estresse, como alteração na temperatura ou diminuição de alimento (ALEKSEEV et al., 2006). A diapausa é uma estratégia de sobrevivência da comunidade e garante da preservação dos indivíduos através do tempo e do espaço (quando são transportados por vetores animais) (ALEKSEEV et al., 2006; PIETRZAK; SLUSARCZYK, 2006).

Os ovos precisam passar por um período refratário antes de eclodirem (STROSS, 1987) e sua viabilidade depende de fatores fisiológicos e morfológicos (FRYER; SMYLY, 1954), mas podem continuar viáveis por longos períodos de tempo (HAIRSTON; OLDS, 1987). A quebra de dormência é necessária para que ocorra a eclosão e nem todos os ovos presentes no sedimento adquirem os estímulos necessários para o início do processo e acabam se acumulando por grandes intervalos de tempo, formando o banco de ovos (SANTANGELO, 2009). A eclosão só ocorre quando os ovos estão em fase competente e em condições favoráveis (GRICE; MARCUS, 1981).

O objetivo deste estudo foi conhecer as espécies zooplanctônicas do banco de formas dormentes de dois pequenos corpos d'água na Serra da Mantiqueira, contribuindo com estudos sobre a comunidade passiva.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em de julho de 2014, no Lago Guanabara (21°S 58'56" / 45°W 20'46") e no Açude São Vicente (21°S 59'21" / 45°W 38'45"), na Serra da Mantiqueira. O Lago Guanabara, um sistema artificial, com grande influência antrópica, está localizado na cidade de Lambari e é utilizado para recreação, turismo e despejo de esgoto sanitári e está a 886 metros de altitude. O Açude São Vicente localiza-se na zona rural do município de Careaçú, tem uma grande quantidade de gramíneas ao seu redor e presença de macrófitas; é uma área onde a ação antrópica está em estágio inicial e está a uma altitude de 847 m.

As amostras de sedimento foram obtidas com testemunhador Kajak-Brinkhurst (K-B corer) em 4 pontos de cada corpo d'água, distribuídos em regiões litorânea e limnética. Os ovos foram separados do sedimento pela técnica de flotação por açúcar (ONBÉ, 1978; MAIA-BARBOSA et al, 2003), colocados em recipientes de 1 L para a eclosão e mantidos em câmara de incubação sob uma temperatura de 25°C ±2 e fotoperíodo controlado (12 horas claro/12 horas escuro). Foi utilizada água reconstituída a partir da água de uma fonte natural (Saliba) com características como pH em torno de 5,9, oxigênio dissolvido com variação de 6,2 mg L⁻¹. A eclosão dos ovos foi acompanhada durante 30 dias e os organismos identificados foram armazenados em frascos de polietileno, fixados com formol 4% e depositados na coleção de amostras do Laboratório de Limnologia da Unifal-MG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os corpos de água estudados possuem pequenas dimensões e estão expostos a grandes variações nas características físicas e químicas da água, por perturbações em seu entorno, causando instabilidade e alterações constantes no ambiente, o que pode estimular a produção dos ovos (SANTANGELO, 2009). Outros fatores como a superpopulação ou a presença de predadores também exercem efeito na produção dos ovos nestes ambientes (ALEKSEEV et al., 2006). Na Tabela 1 são apresentadas as espécies zooplancônicas eclodidas das formas dormentes no laboratório.

Tabela 1 - Espécies zooplancônicas observadas da eclosão das formas dormentes em laboratório.

| | Lago Guanabara Açude São Vicente | | | Lago Guanabara Açude São Vicente | |
|---|----------------------------------|---|---|----------------------------------|---|
| | | | | | |
| Cladocera | | | Rotifera | | |
| <i>Alona ossiani</i> Sinev, 1998 | | x | <i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766 | | x |
| <i>Alonella dadayi</i> Birge, 1910 | x | | <i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898 | x | x |
| <i>Bosmina freyi</i> De Melo & Hebert, 1994 | x | x | <i>Brachionus mirus</i> Daday, 1905 | | x |
| <i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1895 | | x | <i>Cephalodella</i> sp. | x | |
| <i>Ceriodaphnia cornuta rigaudi</i> Sars, 1885 | x | x | <i>Colloeca</i> sp. | | x |
| <i>Ceriodaphnia silvestrii</i> Daday, 1902 | x | x | <i>Hexarthra</i> sp. | | x |
| <i>Chydorus eurynotus</i> Sars, 1901 | | x | <i>Kellicottia bostoniensis</i> (Rousselet, 1908) | | x |
| <i>Daphnia ambigua</i> Scourfield, 1947 | | x | <i>Keratella americana</i> Carlin, 1943 | x | |
| <i>Daphnia gessneri</i> Herbst, 1967 | x | x | <i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851) | | x |
| <i>Diaphanosoma birgei</i> Korinek, 1981 | x | x | <i>Keratella tropica</i> (Apstein, 1907) | | x |
| <i>Ephemeroporus hybridus</i> (Daday, 1905) | | x | <i>Lecane pyriformis</i> (Daday, 1905) | x | |
| <i>Ephemeroporus tridentatus</i> Bergamin, 1939 | | x | <i>Lecane</i> sp. | | x |
| <i>Macrothrix squamosa</i> Sars, 1901 | x | x | <i>Monommatia</i> sp. | | |
| <i>Maina minuta</i> Hansen, 1899 | x | | <i>Platyonus patulus</i> (Müller, 1786) | | x |
| <i>Simocephalus serrulatus</i> (Koch, 1841) | | x | | | |
| Copepoda | | | | | |
| Cyclopoida | | | | | |
| copepodito Cyclopoida | | x | | | |
| nauplio Cyclopoida | | x | | | |
| Calanoida | | | | | |
| copepodito Calanoida | | x | | | |



A menor riqueza de espécies eclodidas (12) foi registrada no Lago Guanabara, localizado no perímetro urbano, com grande entrada de efluentes e influência antrópica, o que pode diminuir o número de espécies presentes na coluna e, conseqüentemente, no banco de ovos do sedimento. No Açude São Vicente, que possui influência antrópica em menor intensidade, foram registradas 26 espécies. A presença de macrófitas neste corpo d'água, em conjunto com suas pequenas dimensões, podem ter contribuído para uma maior heterogeneidade espacial, possibilitando a coexistência de diversas espécies (NESSIMIAN; DE-LIMA, 1997).

O maior número de espécies de Cladocera pode sugerir que este grupo possui grandes chances de colonizar o ambiente inicialmente, que também são beneficiados pela pouca profundidade e presença de macrófitas nestes dois ambientes. A família Chydoridae, por exemplo, é favorecida por corpos de água rasos, pois pode viver no fundo do corpo d'água ou associada com a vegetação e possui apêndices que raspam e conduzem o alimento (FRYER; SMYLY, 1954).

Esta variabilidade observada na quantidade de eclosão entre táxons pode estar associada a estímulos específicos para o início do processo de diapausa na coluna d'água (GYLLSTRÖM; HANSSON, 2004). Além disso, a diferença no tempo de eclosão dos ovos permite que as espécies possam compartilhar recursos em uma escala temporal, possibilitando a coexistência das espécies em um determinado habitat (WATSON, 1986).

CONCLUSÕES

Conhecer a composição de espécies presentes no banco de formas dormentes deste corpo d'água possibilitou a interpretação do histórico da coluna d'água, com as espécies que participaram de seu desenvolvimento. Além disso, permitiu observar as espécies potencialmente disponíveis para repovoamento da coluna d'água após períodos de estresse ambiental.

REFERÊNCIAS

De Meester L. & De Jager H. (1993), Hatching of *Daphnia* sexual eggs. II. The effect of age and a second stimulus. *Freshwater Biology*, 30, 227-233.

Fryer, G., Smyly, W.I.P. (1954). Some Remarks on the Resting Stages of Some Fresh Water Cyclopoid and Harpacticoid Copepods, *The Annals and Magazine of Natural History*, Vol. 7, pp. 65-72.

Gyllström, M.; Hansson, L. A. (2004). Dormancy in freshwater zooplankton: Induction, termination and the importance of benthic-pelagic coupling. *Aquat. Sci.*, v. 66, p.274–295.

Grice, G.D., Marcus, N.H. (1981). Dormant eggs of marine copepods. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu.Rev.*, 19, 125–140.

Hairston, N.G., Jr. and Cáceres, C., Distribution of Crustacean Diapause: Micro- and Macroevolutionary Pattern and Process. *Hydrobiologia*, Vol. 320, pp. 27- 44 (1996).

Hairston, N.G., Jr., Olds, E.J. (1987). Population Differences in the Timing of Diapause: A Test of Hypotheses, *Oecologia*, Vol. 71, pp. 339-344.

Lacerda, L.D. ; Malm, O. (2008). Contaminação por mercúrio em ecossistemas aquáticos: uma análise das áreas críticas. *Estudos Avançados*, [S.l.], v. 22, n. 63, p. 173-190. ISSN 1806-9592.

Maia-Barbosa, P. M.; Eskinazi-Sant'anna, E. M.; Valadares, C. F.; Pessoa, G. C.D. (2003). The resting eggs of zooplankton from a tropical, eutrophic reservoir (Pampulha Reservoir, south-east Brazil). *Lakes & Reservoirs: Research and Management*. v. 8, p. 269-275.

Nessimian, J. L.;De-Lima, I. H. A. G. (1997). Colonização de três espécies de macrófitas por macroinvertebrados aquáticos em um brejo no litoral do estado do Rio de Janeiro. *Acta Limnologica Brasiliensia*. v. 9, p. 149-163.

Onbé, T. (1978). Sugar flotation method for sorting the resting eggs of marine cladocerans and copepods from sea-bottom sediment, *Bulletin of the Japanese. Society Science and fisheries*, v. 44, p. 1411.

Pietrzak, B., Slusarczyk, M. (2006). The fate of ephippia—Daphnia dispersal in time and space. *Pol. J. Ecol.*, 54, 709–714.

Santangelo, G. M. (2009). Produção, Eclosão e Implicações Ecológicas e Evolutivas dos Estágios Dormentes do Zooplâncton. Publicação da Sociedade Brasileira de Limnologia.

Scheffer, M., G. J. Van Geest, K. Zimmer, M. G. Butler, M. A. Hanson, S. Declerck, L. De Meester, E. Jeppesen & M. Sondergaard (2006), Small habitat size and isolation can promote species richness: secondorder effects on biodiversity in shallow lakes and ponds. *Oikos*, 112: 227-231.

Stross R.G. (1987). Photoperiodism and phased growth in Daphnia populations: coactions in perspective. In: *Daphnia* (eds. Peters RH & De Bernardi R), pp. 413-437. *Memorie dell'istitutoitaliano di Idrobiologia*, Pallanza.

Victor R. Alekseev, Jiang-Shiou Hwang, Mei-Hui Tseng (2006). Diapause in aquatic invertebrates: What's known and what's next in research and medical application. *Journal of Marine Science and Technology*, Vol. 14, No. 4, pp. 269-286.

Watson, N. H. F. (1986). Variability of diapause in copepods. Em Schriever, G., H. K. Schminke & C, -t. Shih (eds.) *Proc. 2nd Int. Conf. Copepoda*, Ottawa, Canada. *Syllogeus* 58: 509-513.

Watson, N. H. F.; B. N. Smallman (1971). The role of photoperiod and temperature in the induction and termination of an arrested development in two species of freshwater cyclopoid copepods. *Can. J. Zool.* 49: 855-862.