

ASPECTOS DA REPRODUÇÃO DE CLADÓCEROS ASSOCIADOS AOS BANCOS DE *UTRICULARIA FOLIOSA* L. (LENTIBULARIACEAE) NO LAGO TUPÉ, MANAUS-AM.

Camila de Araújo COUTO¹; Edinaldo Nelson dos SANTOS-SILVA²; André Ricardo GHIDINI³.

¹Bolsista PIBIC/FAPEAM; ²Orientador CPBA/INPA; ³Co-orientador/INPA.

1. Introdução

Os cladóceros se reproduzem principalmente por partenogênese, mas sob estresse ambiental também podem se reproduzir sexualmente, ocasiões em que obrigatoriamente há a participação de machos que são produzidos pelas fêmeas após um número variável de gerações partenogenéticas (Hutchinson, 1967). Estes machos copulam com as fêmeas e são produzidos ovos diferenciados, chamados ovos de resistência, que resistem a condições ambientais desfavoráveis e eclodem quando estas condições voltam a se normalizar. O tempo transcorrido desde a produção dos ovos de resistência até sua eclosão é conhecido como a diapausa (Hutchinson, 1967; Lampert e Sommer, 1997). Um dos habitats destes organismos são as macrófitas aquáticas, plantas que geralmente têm sido negligenciadas nos estudos sobre microcrustáceos aquáticos. No lago Tupé, local deste estudo, a planta aquática mais importante é a *Utricularia foliosa* L. (Lentibulariaceae), que é submersa livre, de tamanho variado. Esta planta, além de realizar fotossíntese, pode obter nutrientes através da digestão de invertebrados aquáticos que são capturados por meio de estruturas denominadas utrículos e este mecanismo de captura tem sido estudado por diversos autores (Lloyd, 1942; Eskinazi-Sant'Anna, 2002; Reifenrath *et al*, 2006). Existe uma relação entre a utriculária e o zooplâncton, pois esta serve como substrato para o desenvolvimento do perifiton e bactérias, que por sua vez servem de alimento para os invertebrados os quais proverão nutrição auxiliar para a utriculária (Ulanowicz, 1995). A utriculária é a única macrófita aquática presente abundantemente no lago Tupé, sendo sua presença regulada pelo ciclo hidrológico regional. Aparece no ambiente no início da enchente e permanece durante a cheia, vindo a desaparecer na vazante, não sendo notada no período de seca. Isto, certamente está influenciando a comunidade de invertebrados e suas estratégias de colonização e sobrevivência neste hábitat, no caso específico deste estudo, os cladóceros (Reiss, 1997).

A estreita relação entre estes cladóceros e a *Utricularia foliosa*, o desconhecimento sobre sua reprodução e o ciclo de vida, demonstram a importância deste estudo que tem por objetivo contribuir para aumentar o grau de entendimento dos aspectos envolvidos na reprodução dos cladóceros durante o período que as utriculárias permanecem no lago Tupé até seu desaparecimento. Para isto foi verificado qual o tipo de reprodução dos cladóceros associados à *U. foliosa* presentes no lago Tupé, durante o período estudado.

2. Material e métodos

As amostras utilizadas neste trabalho foram coletadas em 11 locais no lago Tupé. O lago (3°2'36"S e 60°15'18"W) está encaixado em um vale bloqueado, na margem esquerda do rio Negro, distante 25 km a oeste de Manaus, e faz parte da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Tupé. O período de coletas foi entre 19 de abril a 28 de agosto de 2008 (8 coletas quinzenais). Em cada local foi coletado uma porção de um banco de *U. foliosa* com o auxílio de um rapichê, com malha de 100 µm. Esta amostra foi imediatamente acondicionada em um saco plástico contendo água do próprio local e formol em volume necessário para atingir a concentração final de cerca de 6%. No laboratório, as plantas foram lavadas em água destilada, para remoção dos organismos. O material resultante da lavagem foi concentrado através de peneira com abertura de malha de 55µm e mantido em frascos de polietileno com formol a 6% de concentração final. O formol utilizado como fixador foi tamponado com tetraborato de sódio. As amostras foram triadas com o auxílio de um microscópio estereoscópico e os cladóceros examinados e identificados com auxílio de um microscópio óptico. Todas as fêmeas que carregavam ovos foram contadas e identificadas assim como o tipo de ovos, se partenogenéticos ou de resistência. A identificação dos cladóceros foi feita por especialistas do laboratório de plâncton e baseada em bibliografia especializada (Elmoor-Loureiro, 1997; Smirnov, 1992).

3. Resultados e discussão

Foram registradas 26 espécies de cladóceros associadas à *Utricularia foliosa*. Estas espécies pertencem a 6 famílias (Bosminidae, Daphnidae, Moinidae, Chydoridae, Macrothricidae e Ilyocryptidae). Todas estavam se reproduzindo no período estudado. Todas as espécies foram observadas carregando ovos partenogenéticos. Apenas uma, *Macrothrix superaculeata*, foi observada com ovos de resistência, resultado de reprodução sexual (Fig.1a). As espécies com

fêmeas se reproduzindo mais frequentemente foram *Simocephalus serrulatus*, *M. superaculeata*, *Ilyocryptus spinifer*, *Chydorus eurynotus*, *C. pubescens*, *Alonella dadayi*, *Ephemeroporus hybridus*, *E. barroisi* e *Disparalona acutirostris* (Tab.1). No entanto, as únicas espécies que foram encontradas se reproduzindo durante todo o período estudado foram *E. barroisi* (Fig.1b), *D. acutirostris* e *M. superaculeata*.

Tabela 1: Índice de constância das espécies de Cladocera encontradas se reproduzindo nos bancos de *U. foliosa* no lago Tupé .

| Táxon | Constância |
|---------------------------------|------------|
| <i>Simocephalus serrulatus</i> | 75 |
| <i>Bosminopsis negrensis</i> | |
| <i>Moinodaphnia macleayi</i> | |
| <i>Macrothrix superaculeata</i> | 100 |
| <i>Ilyocryptus paranaensis</i> | |
| <i>Ilyocryptus spinifer</i> | 87 |
| <i>Chydorus eurynotus</i> | 75 |
| <i>Chydorus pubescens</i> | 87 |
| <i>Chydorus sphaericus</i> | |
| <i>Pseudochydorus globosus</i> | |
| <i>Alonella excisa</i> | |
| <i>Alonella clathratula</i> | |
| <i>Alonella dadayi</i> | 75 |
| <i>Ephemeroporus hybridus</i> | 62 |
| <i>Ephemeroporus barroisi</i> | 100 |
| <i>Disparalona leptorhyncha</i> | |
| <i>Disparalona sp.</i> | |
| <i>Disparalona acutirostris</i> | 100 |
| <i>Disparalona hamata</i> | |
| <i>Graptoleberis sp.</i> | |
| <i>Acroperus harpae</i> | |
| <i>Campocercus dadayi</i> | |
| <i>Alona gutatta</i> | |
| <i>Alona incredibilis</i> | |
| <i>Celsinotum laticaudatum</i> | |
| <i>Karualona sp.</i> | |

| Acidental | Acessório | Constantes |
|-----------|-----------|------------|
| 1 – 25% | 26 – 50% | 51 – 100% |

Nove espécies apareceram em apenas em uma das datas de coleta carregando seus ovos, não sendo mais encontradas nas demais datas, estas foram: *Bosminopsis negrensis*, *Moinodaphnia macleayi*, *Ilyocryptus paranaensis*, *Alonella excisa*, *A. clathratula*, *Disparalona hamata*, *Graptoleberis sp.*, *Alona incredibilis* e *Celsinotum laticaudatum*. Nas amostras de 22 de maio, que antecedeu ao pico da cheia de 2008, foi encontrado o maior número de espécies (15) realizando reprodução por partenogênese (Fig.2).

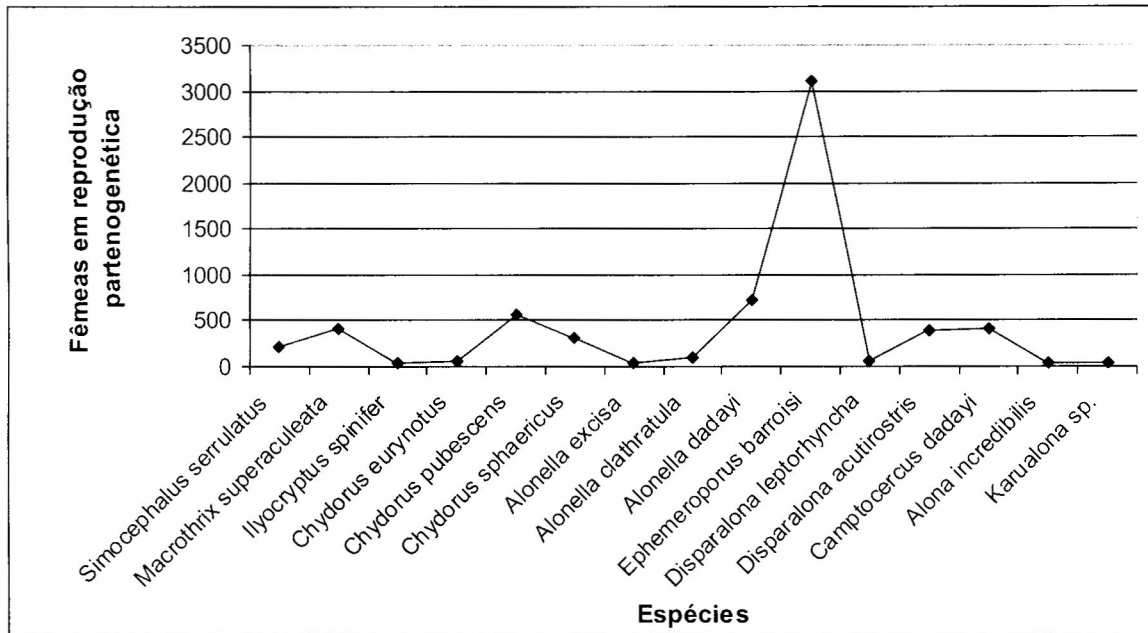


Figura 2. Estimativa do número de fêmeas em reprodução partenogenética nas amostras de 22 de maio.

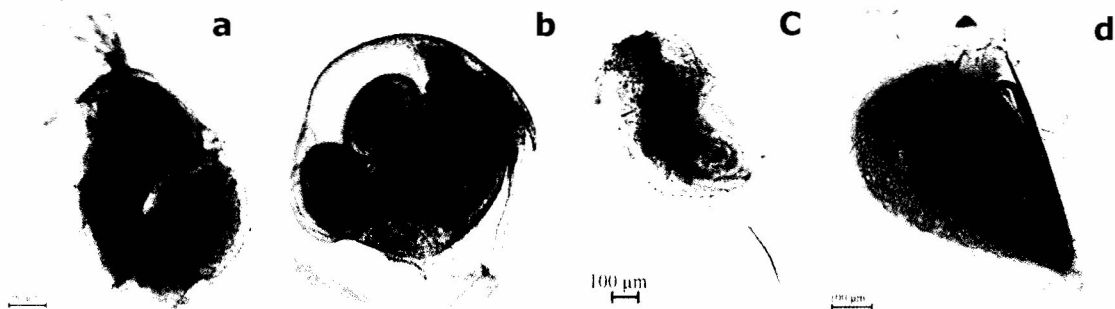


Figura 1. a) Fêmea de *Macrothrix superaculeata*, carregando ovo de resistência. b) Fêmea partenogenética de *Ephemeropeporus barroisi*. c) Macho de *M. superaculeata*. d) Efípio. Fotos: Couto, C. A.

Foram encontradas 24 fêmeas de *M. superaculeata* carregando efípio, que é uma evidência incontestável que estas fêmeas realizaram reprodução sexuada, ou seja, copularam com machos. O período em que estas fêmeas foram observadas foi nas amostras coletadas entre 19 a 21 de junho/08 (pico da cheia) até as amostras coletadas no dia 28 de agosto de 2008 (início da vazante). O único macho encontrado durante todo o estudo foi de *M. superaculeata* (Fig. 1c), no pico da cheia (19 a 21 de junho/08). Além destes foram encontrados efípios desprendidos das fêmeas no início da vazante (28 de agosto de 2008), no entanto, não nos foi possível identificar a quais espécies estes pertenciam (fig. 1d). Os resultados deste estudo estão de concordância com os de Robertson (2004). A autora realizou um levantamento de riqueza de espécies de Cladocera em lagoas de inundação do alto rio Paraná. As amostragens foram feitas na época de águas altas por esta ser uma época em que ocorre um maior desenvolvimento de macrófitas aquáticas e consequentemente a fauna destes organismos de hábitos bentônicos aumenta. Das 26 espécies estudadas 23 são de famílias tipicamente bentônicas; Chydoridae, Macrothricidae e Ilyocryptidae. As espécies *Simocephalus serrulatus* e *Moinodaphnia macleayi* das famílias Daphniidae e Moinidae respectivamente, também não é tipicamente planctônica. Somente *Bosminopsis negrensis* de Bosminidae tem hábitos planctônicos, no entanto apenas um indivíduo foi encontrado uma vez durante todo o estudo presente nas macrófitas. Os resultados que obtivemos neste estudo foram importantes para se ter uma base de quais espécies realizam reprodução nestes bancos de macrófitas. Quais delas podem ser objeto de estudo para analisar tanto a reprodução sexuada

quanto a assexuada e em que período serão encontradas com mais facilidade no ambiente ou não. Também pudemos estimar quais espécies ocorrem em maior escala referente à reprodução por partenogênese associadas as utriculárias presentes no lago. Esses são dados importantes para estudos que visem aprofundar sobre a forma de reprodução e crescimento populacional destes organismos e a influência do pulso de inundação também na reprodução destes para o lago Tupé.

4. Conclusão

Conclui-se que o tipo de reprodução predominante nos cladóceros associados as *U. foliosa* no lago Tupé, no período estudado, é a assexuada pelo processo de partenogênese. *Macrothrix superaculeata* foi a única espécie que foi observada se reproduzindo sexualmente durante o período e que também apresentou o único macho encontrado durante todo o estudo. Todas as espécies estudadas, se reproduziram em algum momento durante o período deste estudo. Na coleta que antecedeu o pico da cheia foi o período em que um maior número de espécies se reproduziram. *Bosminopsis negrensis*, *Moinodaphnia macleayi*, *Ilyocryptus paranaensis*, *Alonella excisa*, *A. clathratula*, *Disparalona hamata*, *Graptoleberis sp.* *Alona incredibilis* e *Celsinotum laticaudatum* ocorreram apenas em uma das datas de coleta carregando seus ovos. *E. barroisi*, *D. acutirostris* e *M. superaculeata* foram as únicas espécies que se reproduziram durante todo o período estudado. As coletas cessaram quando a *Utricularia foliosa* desapareceu do ambiente no início da vazante de 2008 (agosto). Embora tenhamos analisado como estes organismos se reproduzem antes deste acontecimento, é importante que sejam feitos futuros trabalhos para concluir o que ocorre com essas espécies que habitam nestas macrófitas quando estas desaparecem do ambiente.

5. Referências

- Elmoor-Loureiro, L.M.A. 1997. *Manual de Identificação de Cladóceros Limnéticos do Brasil*. Editora Universa: Brasília. 155 pp.
- Eskinazi-Sant'Anna, E. M. 2002. Conteúdo alimentar em macrófitas aquáticas carnívoras: *Utricularia foliosa* L. e *U. hydrocarpa* Vahl. (Tubiflorae, Lentibulariaceae). *Acta Scientiarum Maringá*, 24(2): 297-301.
- Hutchinson, G. E. 1967. *A Treatise on Limnology*. Vol. II. Introduction to lake biology and its limnoplankton. John Willey & Sons, New York, Chichester, Brisbane and Toronto. 1115 pp.
- Lampert, W.; Sommer, U. 1997. *Limnoecology: The ecology of lakes and Streams*. Oxford University Press, New York, Oxford. 382 pp.
- Reiss, F. 1977. Qualitative and quantitative investigations on the macrobenthic fauna of central Amazon lakes, I. Lago Tupé, a black water lake on the lower rio Negro. *Amazoniana*, 6 (2): 203-235.
- Smirnov, N.N., 1992. *The Macrothricidae of the world. Guides to the identification of the microinvertebrates of continental waters* vol. 1. SPB Academic Publishing, The Hague. 143 pp.
- Ulanowicz, R. E. 1995. *Utricularia's secret: the advantage of positive feedback in oligotrophic environments*. *Ecological Modelling*, 79: 49-57.
- Lloyd, E. F. 1942. *The Carnivorous Plants*. Chronica Botanica, Waltham, Massachusetts.
- Reifenrath, K. [et al. 2006]; Theisen, I.; Schnitzler, J.; Porembski, S. & Barthlott, W. 2006. Trap architecture in carnivorous *Utricularia* (Lentibulariaceae). *Flora*, 201: 597-605.
- Robertson, B. 2004. Riquezas de espécies de Cladocera (Crustacea) em lagoas de planície de inundação do alto rio Paraná: amostragem e estimativas. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná. 40 pp.