

Conteúdo alimentar em macrófitas aquáticas carnívoras: *Utricularia foliosa* L. e *U. hydrocarpa* Vahl. (Tubiflorae, Lentibulariaceae)

Eneida Maria Eskinazi-Sant'Anna*, Paulina Maria Maia-Barbosa, Simone Aparecida Braz, Viviane Rodrigues de Faria e Francisco Antônio Rodrigues Barbosa

Laboratório de Ecologia do Zooplâncton, ICB/13/253, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 2267, 31270-901, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: eskinazi@mono.icb.ufmg.br

RESUMO. Neste estudo, foram considerados os aspectos qualitativos e quantitativos do conteúdo alimentar de *Utricularia foliosa* e *U. hydrocarpa* (Tubiflorae, Lentibulariaceae), para uma avaliação do impacto dessas plantas no controle de populações de organismos aquáticos. As plantas foram coletadas em dois lagos situados no entorno do Parque Estadual do Rio Doce, Estado de Minas Gerais (lagoa Amarela e lagoa da Barra). O conteúdo alimentar dos utrículos foi comparado com o perifíton (microalgas) e com o zooplâncton associados aos talos das macrófitas e ao fitoplâncton da coluna de água. Os resultados obtidos indicaram que as duas espécies de *Utricularia* utilizaram exclusivamente o recurso alimentar disponível no perifíton associado, não fazendo uso das partículas alimentares disponíveis na coluna de água. As elevadas densidades do perifíton no interior dos utrículos (*U. foliosa* = 362 a 1062 org/mm² e *U. hydrocarpa* = 79 a 968 org/mm²) sugerem que essas plantas podem exercer um controle potencial sobre as populações de organismos sésseis, com pouca influência sobre as populações planctônicas limnéticas.

Palavras-chave: macrófitas aquáticas, *Utricularia*, recursos alimentares.

ABSTRACT. Feeding contents of *Utricularia foliosa* L. and *U. hydrocarpa* Vahl. (Tubiflorae, Lentibulariaceae). Qualitative and quantitative aspects of the feeding contents of *Utricularia foliosa* and *U. hydrocarpa* (Tubiflorae, Lentibulariaceae) were studied in order to assess the impact of these macrophytes in the control of the aquatic organisms populations. The macrophytes were collected in Lagoa Amarela and Lagoa da Barra around Parque Estadual do Rio Doce in the state of Minas Gerais. The feeding contents of the utricle were compared to the perifiton (microalgae) and zooplankton associated to the macrophytes stems and the phytoplankton free in the water column. The obtained results indicated that the two species of *Utricularia* used exclusively the periphyton and did not use the food particles available in the water column. The high densities of the periphyton inside the utricle (*U. foliosa* = 362 to 1062 org/mm² and *U. hydrocarpa* = 79 to 968 org/mm²) suggest that the plants can play a potential control on the population of sessile organisms but probably have little influence on the plankton limnetics populations.

Key words: aquatic macrophyte, *Utricularia*, feeding resources.

Introdução

Macrófitas aquáticas do gênero *Utricularia* (Tubiflorae, Lentibulariaceae) apresentam ampla distribuição, ocorrendo nas Américas e leste da África. No Brasil, sua presença tem sido registrada em vários ecossistemas lênticos, inclusive em quase todas as lagoas da área do Parque Estadual do Rio Doce (Ikusima e Gentil, 1997). As *Utricularia* são plantas aquáticas submersas livres, de tamanho variado e que, além de utilizarem a fotossíntese para produção de alimento, podem capturar diferentes organismos através de estruturas denominadas

utrículos. Os organismos capturados são utilizados como uma via suplementar de nutrientes, particularmente em ambientes com escassez de nutrientes inorgânicos (Pringsheim e Pringsheim, 1962; Ellison e Gotelli, 2001).

Estudos sobre a utilização dos recursos alimentares por essa macrófita ainda são raros, e as informações existentes normalmente abordam aspectos qualitativos e taxonômicos do material presente nos utrículos (Vos-Kelk e Davis, 1977; De Diaz, 1981), não considerando a quantificação desse material. No Brasil, Pompêo e Bertuga (1996), analisaram a captura e a digestão de organismos zooplancônicos por seis espécies de *Utricularia* em

diferentes sistemas lânticos, sugerindo que essas macrófitas podem exercer um papel significativo no controle das populações planctônicas.

Neste estudo, foi identificado e quantificado o conteúdo alimentar de *Utricularia foliosa* L. e *U. hydrocarpa* Vahl, comparando-se a composição do conteúdo com os organismos associados às plantas e os disponíveis na coluna de água. Dessa forma, objetivou-se avaliar o impacto dessas plantas sobre a comunidade planctônica limnética e perifítica.

Material e métodos

Exemplares de *Utricularia hydrocarpa* e *U. foliosa* foram coletados na região limnética da lagoa Amarela (janeiro/2001) e região litorânea da lagoa da Barra (fevereiro/2001), situadas em área próxima ao Parque Estadual do Rio Doce, sudeste do Estado de Minas Gerais (Figura 1). Após a coleta, os espécimes foram acondicionados em sacos plásticos e fixados com uma solução de formol e álcool (8%).

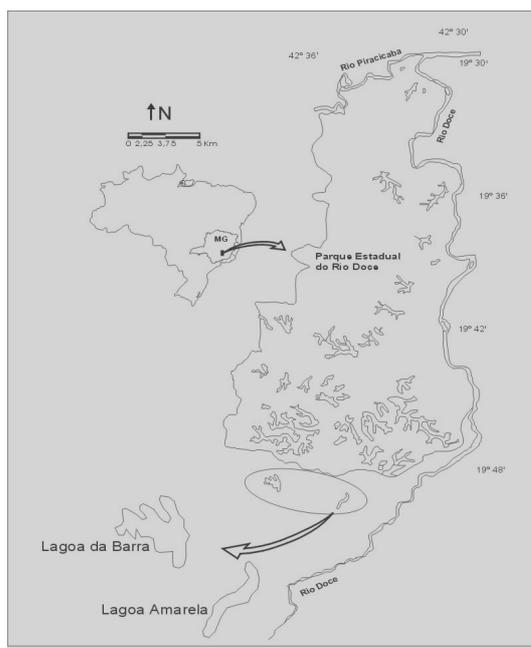


Figura 1. Mapa da área de estudo, com a localização das lagoas amarela e Barra, Estado de Minas Gerais

Em laboratório, 50 utrículos de cada espécie foram triados em estereomicroscópio, lavados com água destilada, medidos com ocular milimetrada e dissecados com estiletos para retirada do conteúdo alimentar. Em seguida, o conteúdo foi colocado em câmara de Sedgwick-Rafter e analisado em microscópio invertido. A densidade do alimento por utrículo foi estimada através de adaptações à fórmula de Villafañe e Reid (1995).

Amostras de água foram coletadas com garrafa tipo Van Dorn, para verificação do fitoplâncton. A densidade fitoplanctônica foi obtida seguindo-se o método de Uthermohl, descrito em Sourmia (1978). O perifíton associado a *U. foliosa* e *U. hydrocarpa* foi obtido através da lavagem das plantas em água destilada, sendo o material fixado com formol neutro a 4%. A análise quantitativa foi realizada através da contagem de subamostras em câmara de Sedgwick-Rafter, sob microscópio ótico, sendo os resultados expressos em termos de abundância relativa (%). O índice de similaridade foi obtido utilizando-se a fórmula de Shannon (1948).

Resultados e discussão

Foi observada nos utrículos de *Utricularia foliosa* e *U. hydrocarpa*, uma grande variedade de organismos fitoplanctônicos. No conteúdo alimentar de *U. foliosa*, predominaram desmídias, principalmente espécies dos gêneros *Cosmarium* e *Staurostrum*, e diatomáceas da ordem Pennales. Outros táxons fitoplanctônicos também foram observados, mas com percentuais bastante reduzidos (< 15%) (Tabela 1).

O predomínio de desmídias e de clorofíceas em *U. foliosa* foi observado anteriormente por De Diaz (1981), que relacionou a frequência e a abundância desses itens à ocorrência das formas sésseis aderidas aos talos dessa macrófita.

Hyalotheca sp e *Pleurotaenium* sp constituíram os táxons fitoplanctônicos mais freqüentes e abundantes em *U. hydrocarpa*, tendo sido encontrados em todos os utrículos examinados (Tabela 1).

Foi observada uma estreita relação entre a composição e a abundância do perifíton associado às macrófitas e o conteúdo alimentar dos utrículos, confirmada através dos valores expressivos de similaridade (conteúdo alimentar de *U. foliosa* e perifíton = 0,86; conteúdo alimentar de *U. hydrocarpa* e perifíton = 0,97). De uma maneira geral, as espécies de algas mais abundantes observadas no interior dos utrículos corresponderam às células mais abundantes no perifíton. Não foi observada correspondência entre o fitoplâncton da coluna de água e o conteúdo alimentar das *Utricularia* estudadas (similaridade entre conteúdo alimentar de *U. foliosa* e fitoplâncton limnético = 0,23; conteúdo alimentar de *U. hydrocarpa* e fitoplâncton limnético = 0,42). Na lagoa Amarela, predominaram na coluna de água, fitoflagelado sp1, *Lyngbia* sp e *Monoraphidium* sp, enquanto na lagoa da Barra, os táxons fitoplanctônicos mais abundantes foram *Limnotrix* sp, *Planktolynghbia* sp. e *Pseudoanabaena* sp. Esses organismos não foram encontrados nos utrículos de *U. foliosa* e de *U. hydrocarpa* (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrência e táxons fitoplanctônicos abundantes no conteúdo alimentar, no perifíton associado de *Utricularia foliosa* e *U. hydrocarpa* e na região limnética das lagoas Amarela e Barra, Estado de Minas Gerais (A = ≥ 30%, NI não identificado)

Fitoplâncton	Conteúdo alimentar em <i>U. foliosa</i>	Perifíton associado a <i>U. foliosa</i>	Conteúdo alimentar em <i>U. hydrocarpa</i>	Perifíton associado a <i>U. hydrocarpa</i>	Fitoplâncton limnético – lagoa Amarela	Fitoplâncton limnético – lagoa Barra
Cyanophyceae						
Chroococcales NI					x	A
<i>Dactylocopsis</i> sp						x
<i>Lymnothrix</i> sp					x	x
<i>Lymnobia</i> sp					A	x
<i>Planktolymnobia</i> sp					A	A
<i>Pseudoanabaena</i> sp						x
Chlorophyceae					x	
<i>Ankistrodesmus densus</i>					x	
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>					x	
<i>Ankistrodesmus</i> cf. <i>tortus</i>					x	
<i>Ankistrodesmus</i> sp						x
<i>Chlorella</i> sp					x	x
Chlorococcales NI			x	x		
Chlorophyta NI			x			
<i>Crucigenia</i> sp			x			
<i>Monorraphidium</i> sp1					A	x
<i>Monorraphidium</i> sp2					x	x
<i>Oocystis elliptica</i>	x		x	x		
<i>Oocystis</i> sp					x	
<i>Scelenastrum</i> sp					x	
<i>Scenedesmus</i> sp	x		x	x		
<i>Sphaerocystis</i> sp			x	x		
Euglenophyceae						
<i>Euglena</i> sp			x	x		
<i>Phacus</i> sp	x	x	x	x		
<i>Trachelomonas</i> sp	x	x	x	x		
<i>Trachelomonas volvocina</i>						x
Zygnemaphyceae						
<i>Closterium</i> cf. <i>gracile</i>	x	x				
<i>Cosmarium bioculatum</i>					x	
<i>Cosmarium contractum</i>					x	x
<i>Cosmarium</i> sp	A	x	x	x	x	x
<i>Euastrum</i> sp1	x		x			
<i>Euastrum</i> sp2	x	x				
<i>Hyalotheca</i> sp			A	A		
<i>Micrasterias</i> sp1	x	x	x	x		
<i>Micrasterias</i> sp2	x					
<i>Pleurotaenium</i> sp	x	x	A	A		
<i>Spondylosium</i> sp						x
<i>Staurastrum</i> cf. <i>cerastis</i>						x
<i>Staurastrum</i> cf. <i>chaetoceras</i>					x	
<i>Staurastrum incus</i>					x	
<i>Staurastrum smithii</i>					x	x
<i>Staurastrum</i> sp	A	x	x		x	x
<i>Staurodesmus</i> sp	x	x	x	x	x	
<i>Teilingia</i> sp					x	A
<i>Xanthidium</i> sp	x	x	x	x	x	
Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas</i> sp					x	x
Fitoflagelado NI					x	
Chrysophyceae						
Diatomácea Pennales	A	A	x	x		x
<i>Dinobryon</i> sp						x
Fitoflagelado NI			x			
Dinophyceae						
<i>Peridinium</i> sp					x	x
<i>Trachelomonas volvocina</i>					x	
ZOOPLÂNCTON						
Protozoa						
<i>Difflugia</i> sp			x	x		
Rotifera						
Rotífero Bdelloidea			x			
<i>Euchlanis</i> sp	x					
<i>Keratella</i> sp	x			x		
<i>Lecane</i> spp	x	x	x	x		
<i>Phygura</i> sp			x			
Chydoridae N.I.	x		x			
<i>Ephemeroporus barrassi</i>	x					
Macrothricidae	x					
Copepoda						
Náuplios		x	x	x		
Cyclopoida			x			
Calanoida	x		x			

Embora vários autores tenham registrado a presença de uma grande variedade de organismos no interior de utrículos (Botta, 1976; Moeller, 1980; Pompêo e Bertuga, 1996; Englund e Harms, 2001), neste estudo, foram encontrados, além das microalgas, poucos espécimes zooplânctônicos. Quando presentes no conteúdo alimentar, esses organismos apresentaram densidades inferiores a 5%, tendo sido registrada a ocorrência de protozoários (*Diffugia* sp.), de rotíferos (*Euchlanis* sp., *Keratella* sp., *Lecane* spp e *Ptygura* sp) e de crustáceos (Chydoridae, Macrothricidae e Copepoda Cyclopoida e Calanoida, representados pelas formas naupliares e adultos).

As elevadas densidades de perífiton observadas no interior dos utrículos sugerem, entretanto, que essas plantas podem exercer, efetivamente, um papel importante no controle dessas populações. No presente estudo, a densidade do alimento em *U. foliosa* oscilou entre 1062 e 362 org/mm² (média de 441,97 org/mm²), enquanto para *U. hydrocarpa*, foram registrados valores entre 968,38 e 79,05 org/mm² (média de 387,98 org/mm²) (Figura 2).

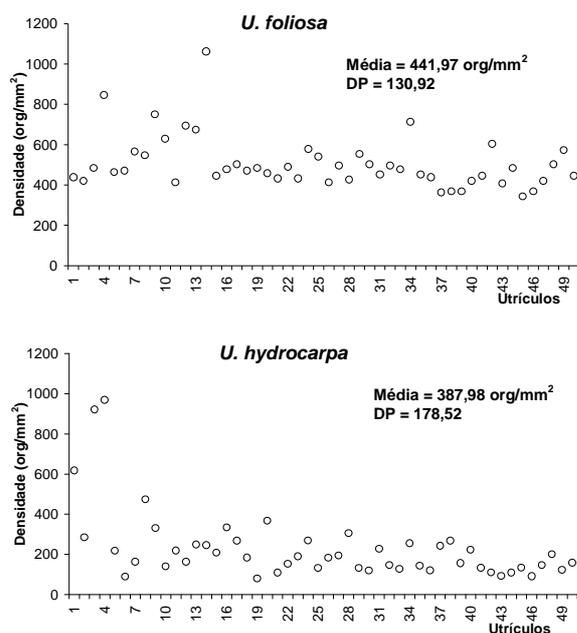


Figura 2. Densidade do alimento (org/mm²) em *Utricularia foliosa* e *U. hydrocarpa*

O tamanho dos utrículos parece não ter influenciado a captura do alimento, como demonstrado pela correlação entre tamanho dos utrículos e densidade do conteúdo alimentar ($r = 0,29$ para *U. foliosa* e $r = 0,39$ para *U. hydrocarpa*). As maiores densidades de conteúdo foram observadas em *U. foliosa*, que apresentou, em geral, os menores

utrículos (média de 6,29 mm²), enquanto para *Utricularia hydrocarpa* os utrículos apresentaram tamanho médio de 10,12 mm².

Os resultados obtidos sugerem que as *Utricularia* utilizaram exclusivamente o recurso alimentar perifítico associado aos seus talos, não tendo sido registrado o aproveitamento de recursos alimentares do fitoplâncton limnético. Segundo Hegner (1962), a captura de organismos nessas plantas ocorre através do estímulo provocado pelas partículas próximas à entrada do utrículo, ocasionando a abertura da válvula. Assim, a absorção do alimento ocorre sem a presença de processos mais especializados de seleção. Essa forma singular de captura de alimento restringiria o papel potencial dessas macrófitas no controle da comunidade planctônica limnética, mesmo quando essas plantas se encontram distribuídas na coluna de água.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo auxílio financeiro através do programa Peld (Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração). À bióloga Rosa M. Menendez pela valiosa colaboração na identificação do plâncton.

Referências

- BOTTA, S.M. Sobre las trampas y las victimas o presas que algunas especies argentinas del genero *Utricularia*. *Darwiniana*, Buenos Aires, v. 20, n. 1/2, p. 127-154, 1976.
- DE DIAZ, E.N.L. Desmidiaceae em *Utricularia foliosa* L. *Lilloa*, Curitiba, v. 35, n. 3, p. 67-84, 1981.
- ELLISON, A.M.; GOTELLI, N.J. Evolutionary ecology of carnivorous plants. *Trends in Ecology & Evolution*, New York, v. 16, n. 11, p. 623-629, 2001.
- ENGLUND, G.; HARMS, S. The functional response of a predatory plant preying on swarming zooplankton. *Oikos*, Copenhagen, v. 94, n. 1, p. 175-181, 2001.
- IKUSIMA, I.; GENTIL, J. G. Ecological studies of aquatic macrophytes in four lakes. In: TUNDISI, J.G.; SAIO, Y. *Limnological Studies on the Rio Doce Valley Lakes, Brazil*. São Paulo: Brazilian Academy of Sciences, University of São Paulo School of Engineering at S. Carlos and Center for Water Resources and Applied Ecology, 1997. Cap. 6, p. 309-326.
- MOELLER, R. E. The temperature-determined growing season of a submerged hydrophyte: tissue chemistry and biomass turnover of *Utricularia purpurea*. *Freshw. Biol.*, Oxford, v. 10, n. 5, p. 391-400, 1980.
- PRINGSHEIM, E. G.; PRINGSHEIM, D. Axenic culture of *Utricularia*. *Am. J. Bot.*, Massachusetts, v. 49, n. 8, p. 898-901, 1962.
- POMPÊO, M. L. M.; BERTUGA, M. Captura de organismos planctônicos pelas plantas carnívoras do gênero *Utricularia* (Angiospermae, Dicotyledoneae). *Rev. Bras. Biol.*, São Paulo, v. 35, n. 14, p. 697-703, 1996.

SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. *Boll. Syst. Tech. J.*, Massachusetts, v. 27, p. 379-423, 1948.

SOURNIA, A. *Phytoplankton manual*. Paris: Page Brothers, 1978.

VILLAFANE, V. E.; REID, F. M. H. Metodos de microscopia para la cuantificacion del fitoplancton. *In:*

ALVEAL, K. *et al. Manual de Metodos Ficológicos*. Chile: Universidad de Concepción, 1995. Cap. 7, p. 169-185.

VOS-KELK, P.; DAVIS, C. A short note in species (Rotifera) found in *Utricularia minor* vegetation. *Hydrobiol. Bull.*, London, v. 11, n. 2, p. 53-55, 1977.

Received on December 21, 2001.

Accepted on March 18, 2002.