

Malacofauna límnic associada à macrófitas aquáticas do rio Iguariaçá, São Borja, RS, Brasil

Alcemar Rodrigues Martello¹, Inês Gabriela Weber Nunes²,
Ruben Alexandre Boelter³, Luciano Artemio Leal³

¹Departamento de Biologia/Centro de Ciências Naturais e Exatas/UFSM
Santa Maria, RS

²Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas//URCAMP/São Borja, RS

³Centro de Ciências da Educação, Comunicação e Artes/URCAMP/São Borja, RS
e-mail: amartello@pop.com.br

Resumo

Este estudo teve como objetivo identificar as espécies de moluscos límnicos associados às macrófitas *Eichhornia azurea*, *Sagittaria montevidensis* e *Myriophyllum aquaticum*. O local de estudo situa-se no rio Iguariaçá, no município de São Borja, Rio Grande do Sul. O local de coleta caracteriza-se por uma área alagável devido às inundações pelo rio Iguariaçá. As amostragens quantitativas foram realizadas em três períodos: agosto, outubro e novembro de 2005. Ao todo 731 espécimes de moluscos foram coletados, atribuídos a seis espécies, sendo cinco de gastrópodes (n = 727) e uma de bivalve (n = 4). Coletaram-se os gastrópodes *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (n = 4); *Gundlachia moricandi* (Orbigny, 1837) (n = 263); *Lymnaea columella* Say, 1817 (n = 88); *Stenophysa marmorata* Guilding, 1828 (n = 2) e *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) (n = 370), e o bivalve *Eupera klappenbachi* Mansur & Veitenheimer, 1975 (n = 4). As espécies de moluscos encontradas demonstraram preferências em relação à macrófita aquática e pela posição no vegetal. A utilização de macrófitas aquáticas como medida amostral possibilita a obtenção de espécies que estarão restritas a este tipo de hábitat, seja temporário ou permanente, sendo as suas presenças associadas à vegetação submersa ou flutuante.

Abstract

This study has as objective to identify the species of freshwater mollusks associated with macrophytes *Eichhornia azurea*, *Sagittaria montevidensis* e *Myriophyllum aquaticum*. The site of study located in the

Iguariacá river in the São Borja city, Rio Grande do Sul. The sample area characterized by wetland due the flood of the Iguariacá river. Quantitative samples were taken in three epochs: august, october and november of 2005. Totalled 731 specimens mollusks, attributed the six species, five gastropods (n = 727) and one bivalve (n = 4). The gastropods species found were *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (n = 4); *Gundlachia moricandi* (Orbigny, 1837) (n = 263); *Lymnaea columella* Say, 1817 (n = 88); *Stenophysa marmorata* Guilding, 1828 (n = 2) and *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) (n = 370), and bivalve *Eupera klappenbachi* Mansur & Veitenheimer, 1975 (n = 4). The mollusks species registered show preference between the macrophytes and by position in the plant. The macrophytes could be used as sampling to obtain species restricted at this habitat, temporarily or permanently, and its presence associated with submerged or floating vegetation.

Introdução

Macrófitas aquáticas é a denominação mais adequada para caracterizar vegetais que habitam desde brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos, sendo uma designação genérica, independente de aspectos taxonômicos (ESTEVES, 1998). Segundo COOK (1996), plantas aquáticas vasculares ou macrófitas aquáticas são plantas cujas partes fotossinteticamente ativas estão permanentemente, ou por alguns meses em cada ano submersas em água ou flutuando em sua superfície. O importante papel ecológico das macrófitas aquáticas como fonte de alimento, local de reprodução e refúgio para diversas espécies de vertebrados e invertebrados e na ciclagem de nutrientes tem sido enfatizado em vários ecossistemas aquáticos continentais (ESTEVES, 1998). As partes submersas das macrófitas aquáticas, por exemplo, formam um hábitat complexo, composto de caules e raízes que são colonizados por perifíton e invertebrados (ESTEVES, 1998; JUNK, 1973). As plantas aquáticas são comuns à maioria dos corpos d'água tropicais e constituem parte essencial de sua ecologia (POTT & POTT, 2000). Acredita-se que estes vegetais assumam papel ainda mais importante em ecossistemas rasos, como as planícies de inundação, onde colonizam extensas áreas e apresentam elevadas taxas de produção primária (NEIFF, 1986).

As áreas alagáveis (*wetlands*) são ambientes permanente ou temporariamente saturados com água, expostos à flutuação do nível da água e tamanho da fonte, usualmente, com dominância de vegetação superior. Abrangem grande diversidade de ambientes, tais como pântanos, brejos, banhados, turfeiras, manguezais, lagos rasos, lagos temporários, regiões litorâneas de lagos e rios, ambientes ripários, planícies de inundação dos

grandes rios, seus deltas, entre muitos outros (WETZEL, 1993). Somente após a década de 90, as pesquisas sobre macrófitas aquáticas se tornaram mais frequentes no Brasil com o reconhecimento de que, em sua maioria, os ecossistemas aquáticos continentais do planeta são rasos e que as áreas alagáveis desempenham diferentes funções. Grande parte da biodiversidade destes ecossistemas pode ser explicada pela presença desse tipo de vegetação (THOMAZ & BINI, 2003).

Os trabalhos desenvolvidos com macrófitas aquáticas têm focado temas variados, entre eles inventários (BEYRUTH, 1992; PEDRALLI *et al.*, 1993; LISBÔA & GASTAL JR., 2003; VIANA *et al.*, 2004), bioindicadores da qualidade da água (MURPHY, 2000), decomposição e composição química da biomassa (ESTEVES & CAMARGO, 1986; BIANCHINI JR., 1999; HENRY-SILVA & CAMARGO, 2000) e interações com outras populações ou assembléias (MERCK, 1988; SÁNCHEZ-BOTERO *et al.*, 2003; DORNFELD & FONSECA-GESSNER, 2005; RIBEIRO & UIEDA, 2005).

Os invertebrados têm grande importância ecológica nos ambientes de água doce. Participam, de forma decisiva, nos processos de fragmentação e decomposição da matéria orgânica e são importantes elementos das cadeias e redes alimentares. Sua abundância e diversidade estão associadas a diferentes fatores tais como grau de trofia e de poluição e disponibilidade de habitats (ESTEVES, 1998). As pesquisas envolvendo fauna de invertebrados associados à macrófitas geralmente enfocam insetos, crustáceos e moluscos, enfatizando aspectos tais como, consumo alimentar, levantamentos, locais de reprodução e refúgio (LOPES-PITONI *et al.* 1984; MERCK, 1988; NEIFF & ZOZAYA, 1989; PEIRÓ & ALVES, 2004; DORNFELD & FONSECA-GESSNER, 2005). É importante salientar que nesses estudos a identificação de alguns grupos de invertebrados restringe-se à táxons superiores como ordem ou até mesmo classe, devido à falta de especialistas em determinados taxa ou ao enfoque final do trabalho (GALDEAN *et al.*, 2001; BUENO *et al.*, 2003; RIBEIRO & UIEDA, 2005). Com isso, os resultados neles encontrados não podem ser utilizados como referência na biologia e na ecologia de muitas espécies encontradas associadas às macrófitas aquáticas.

Os moluscos apresentam preferência por diversos tipos de substratos, e muito encontram-se associados às macrófitas aquáticas (LOPES-PITONI *et al.*, 1984; VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 1984; MERCK, 1988; MARCO JR. *et al.*, 2001; PFEIFER & PITONI, 2003; MARTELLO *et al.*, 2006). Para o Rio Grande do Sul, várias espécies de moluscos foram registradas em certas macrófitas como *Biomphalaria tenagophila* (Orbigny, 1835) junto às raízes de *Salvinia* sp. e *Antillorbis nordestensis* (Lucena, 1954), *Biomphalaria oligoza* (Paraense, 1974), *B.*

tenagophila (Orbigny, 1835), *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1819), *Potamolithus* sp., *Gundlachia moricandi* (Orbigny, 1837) e *Lymnaea columella* (Say, 1817) fixadas em *Eichhornia azurea* (Sw.) Kuntze, *Echinodorus argentinensis* (Rataj, 1970), *Ludwigia* sp., *Paspalum* sp. e *Scirpus californicus* (C. A. Mey.) (PEREIRA *et al.*, 2000b). Conforme MARTELLO *et al.* (2006), *G. moricandi* também ocorre associada a *Nymphoides indica* (L.) O. Kuntze. *Eupera klappenbachi* (Mansur & Veitenheimer, 1975) é abundante nas raízes de macrófitas que cobrem grandes superfícies, geralmente nas margens dos canais e, junto aos talos e raízes de gramíneas (MANSUR *et al.*, 2001; PFEIFER & PITONI, 2003). *Heleobia* também foi constatada nas raízes de macrófitas (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 1992; PFEIFER & PITONI, 2003).

Estudos envolvendo moluscos límnicos em áreas alagadas na região oeste do Rio Grande do Sul são escassos. Alguns estudos existentes foram realizados no rio Uruguai e tributários (MARTELLO *et al.*, 2006), mas principalmente na região da Argentina (ITUARTE, 1989; DARRIGRAN & PASTORINO, 1995; ITUARTE, 1996). Considerando a importância das macrófitas aquáticas, este estudo teve como objetivo identificar as espécies de moluscos límnicos associados às macrófitas *E. azurea*, *Sagittaria montevidensis* e *Myriophyllum aquaticum*, no rio Iguariaçá, São Borja, Rio Grande do Sul, contribuindo para o conhecimento da biologia e ecologia dos moluscos.

Material e métodos

O município de São Borja, Rio Grande do Sul, está localizado na região geomorfológica denominada Planalto da Campanha, pertencente à variedade Cfa de Köppen. No verão, as temperaturas são elevadas (36 °C) e, no inverno, baixas (7,3 °C) e muitas vezes acentuadas por ventos fortes. A precipitação anual fica em torno de 1.200 mm, apresentando uma variabilidade sazonal com maior concentração das chuvas nos meses do inverno (PORTO, 2002).

O local de estudo situa-se no rio Iguariaçá, afluente da margem esquerda do rio Icamaquã, bacia do rio Uruguai, na propriedade da Coudelaria de Rincão, pertencente ao Ministério de Defesa e situada a 40 Km da área urbana do referido município (Figura 1). A área de coleta foi escolhida aleatoriamente, levando em consideração a presença de macrófitas aquáticas, caracterizando-se por uma área alagável, permanente, devido às inundações pelo rio Iguariaçá, de fácil acesso, pouca profundidade (\pm 60 cm), presença de mata ripária, gramíneas e grande quantidade de matéria orgânica vegetal em decomposição.

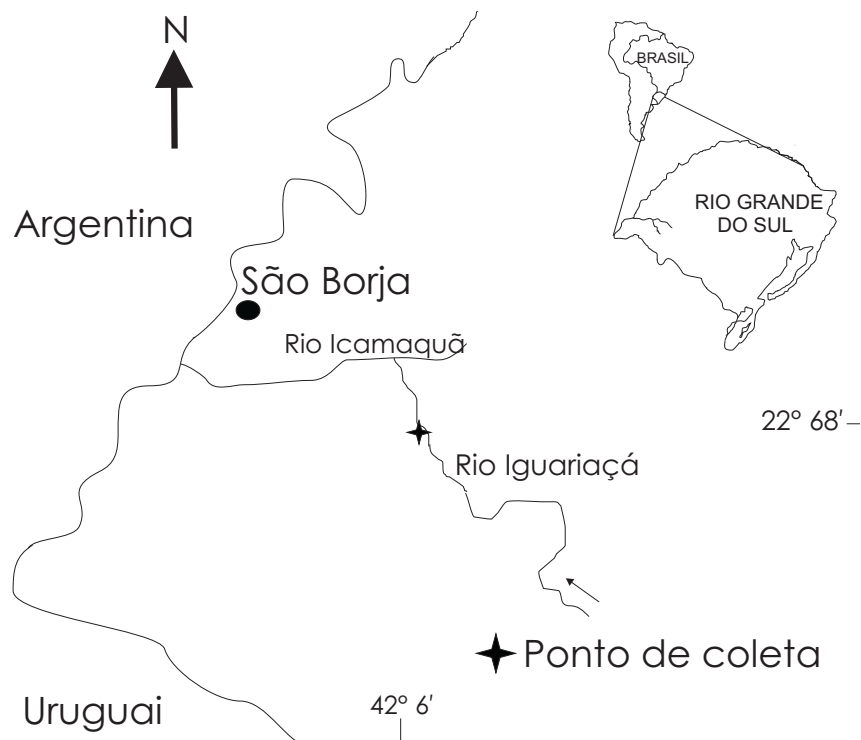


Figura 1. Área de estudo com a localização do ponto de coleta no rio Iguaçu, São Borja, RS.

As amostragens foram realizadas em agosto, outubro e novembro de 2005. A presença das espécies de moluscos em corpos d'água não parece ser afetada pela temperatura ou estação do ano (INDRUZIAK, 1983; PEREIRA *et al.*, 2000a, 2001; KOTZIAN *et al.*, 2002; BUENO, 2003). Três espécies de macrófitas aquáticas foram escolhidas para estudo: *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunt. (aguapé-de-baraço), *Sagittaria montevidensis* Cham. & Schl. (erva-do-brejo) e *Myriophyllum aquaticum* (Well.) Verd. (pinheirinho d'água). Somente essas macrófitas estavam presentes no local, sendo que *M. aquaticum* foi constante, *E. azurea* não foi registrada em outubro e *S. montevidensis*, em agosto.

A macrófita *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunt. (Pontederiaceae) caracteriza-se por ser uma planta herbácea flutuante com longos ramos enraizados ou livres, submersa quando jovem. Possui folhas dimorfas: as submersas lineares, dísticas e densas, e as emersas são pecioladas, com bainha e lâmina arredondada e glabra. Inflorescência em espiga, acompanhada por espata cilíndrica, obtusa. Flores numerosas, de coloração violácea com

floração no verão (CORDAZZO & SEELIGER, 1988). Cresce flutuando em lagoas, banhados e rios de pouca velocidade e pobres em ácidos húmicos, ou enraizada nas margens. Pode cobrir totalmente a superfície dos corpos d'água, dificultando a navegação. Serve de alimento para roedores e abrigo para pequenos peixes e invertebrados. Apresenta ampla distribuição pelas Américas, ocorrendo em todo o estado do Rio Grande do Sul (CORDAZZO & SEELIGER, 1988; IRGANG & GASTAL JR., 1996).

Sagittaria montevidensis Cham. & Schl. (Alismataceae) é considerada uma erva submersa ou emergente, rizomatosa, de 50 a 150 centímetros de altura. Possui rizoma grosso, com numerosas raízes e folhas eretas, com pecíolo grosso, rico em aerênquima e limbo sagitado, agudo no ápice, com várias nervuras principais; as centrais convergentes no ápice, as laterais convergentes nos extremos dos lóbulos basais. A inflorescência é formada por racemos. As flores superiores masculinas e as inferiores femininas, têm pétalas brancas ou amareladas com uma mancha púrpura na base, com floração desde a primavera até o outono (CORDAZZO & SEELIGER, 1988). A espécie é freqüente nas margens de rios, lagoas, banhados e canais de drenagem com solos úmidos, águas estagnadas e poluídas. Desempenha importante papel para a vida animal, pois as sementes servem de alimento para aves aquáticas, e os caules e folhas, para roedores. Sua distribuição no Rio Grande do Sul ocorre no litoral, Campanha, Depressão central e Serra do Sudeste (CORDAZZO & SEELIGER, 1988; HAYNS & HOLM-NIELSEN, 1994; IRGANG & GASTAL JR., 1996).

A macrófita *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdcourt (Haloragaceae) é uma planta herbácea ou subarborescente, submersa ou emergente em todos os tipos de ambiente. A floração ocorre durante quase todo o ano. No Rio Grande do Sul ocorre em todo o estado (IRGANG & GASTAL JR., 1996). Cresce submersa em canais, lagoas, banhados ou terrenos alagados. Nativa da América do sul foi dispersa como planta ornamental. Espécie heliófita, higrófito e exclusiva de banhados, pequenos córregos, beira de rios ou solos encharcados, formando por vezes densos agrupamentos, sobretudo em açudes, banhados rasos ou outras águas com fraca correnteza, tendo sempre afixadas as suas raízes no lodo do ambiente aquático em que vive pelo que é considerado como planta subaquática (FEVEREIRO, 1975). As sementes servem de alimento para aves aquáticas e as folhas e caules para pequenos herbívoros. É uma planta importante como fonte de detritos nos sistemas aquáticos, e garante a proteção para pequenos peixes e invertebrados (CORDAZZO & SEELIGER, 1988).

As macrófitas foram coletadas retirando-se a folhagem flutuante, seguida pelo talo, com cuidado para não haver rompimento, até a saída das raízes fixas no substrato (VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 1984) o que se percebia quando a raiz mostrava alguma quantidade de lodo e uma cor mais

escura do talo. Em cada coleta realizada, foram amostrados 20 exemplares de cada espécie de macrófita.

Os moluscos foram coletados manualmente nas raízes, talos e folhas das macrófitas, com esforço amostral de duas horas, complementarmente, as raízes foram lavadas com água para retirada do sedimento e passadas por uma peneira de malha de 1 mm, para a retenção de moluscos de dimensões menores. Os talos e folhas foram cuidadosamente manuseados e a coleta dos moluscos realizada por identificação visual. Foram anotados os dados referentes à posição do molusco no vegetal.

Os espécimes coletados foram imersos diretamente em potes com álcool 70%. Os espécimes foram levados para o laboratório para triagem e identificação taxonômica. Os exemplares foram incluídos na coleção de invertebrados do curso de Ciências Biológicas da Universidade da Região da Campanha (URCAMP).

Resultados

A análise das amostras permitiu constatar a presença de cinco famílias de gastrópodes (Ampullariidae, Ancyliidae, Planorbidae, Lymnaeidae, Physidae) e uma de bivalve (Sphaeriidae). Ao todo 731 indivíduos foram coletados, atribuídos a seis espécies, sendo cinco de gastrópodes ($n = 727$) e uma de bivalve ($n = 4$). As espécies encontradas de gastrópodes foram *Pomacea canaliculata*, *Gundlachia moricandi*, *Lymnaea columella*, *Stenophysa marmorata* Guilding, 1828 e *Biomphalaria tenagophila*, e a de bivalve, *Eupera klappenbachi* (Tabela 1).

As espécies assinaladas demonstraram preferências em relação à posição no vegetal e pela macrófita aquática. A maioria dos espécimes de *G. moricandi* (52,66%), foram registrados em *E. azurea*, na qual os indivíduos demonstraram preferência pela parte inferior das folhas mais velhas (mais escuras) e talos do vegetal.

No total de coletas realizadas, a macrófita *E. azurea* apresentou a maior riqueza ($S = 5$) e a maior abundância ($n=539$) em relação às outras macrófitas.

Biomphalaria tenagophila foi encontrada nas três macrófitas, mas teve preferência por *E. azurea*, onde esteve restrita às raízes (40,96%). Em *M. aquaticum*, estava presa aos talos, entre as folhas.

O gastrópode *L. columella* também foi amostrado em todas as macrófitas, sendo que a sua maior abundância esteve concentrada em *E. azurea* com preferência pelos talos. Os únicos espécimes de *P. canaliculata* (exemplares jovens) e *S. marmorata* foram encontrados em raízes de *E. azurea*.

Os espécimes de *E. klappenbachi* estavam nas raízes de *S. montevidensis*.

Tabela 1. Número de indivíduos coletados nas macrófitas aquáticas (*Eichhornia azurea*, *Sagittaria montevidensis* e *Myriophyllum aquaticum*), rio Iguaçu, São Borja, Rio Grande do Sul.

Exemplares/coletas	<i>Eichhornia azurea</i>			Sagittaria montevidensis			Myriophyllum aquaticum			Total n(%)	
	Ago	Out	Nov	Ago	Out	Nov	Ago	Out	Nov		
GASTROPODA											
<i>Gundlachia moricandi</i>	198 (52,66)	-	38 (23,3)	-	21 (52,5)	5 (41,6)	26 (50)	1 (2,27)	-	1 (0,7)	263 (36)
<i>Biomphalaria tenagophila</i>	154 (40,96)	-	88 (54)	-	5 (12,5)	3 (25)	8 (15,4)	27 (61,36)	93 (96,9)	120 (85,7)	370 (50,6)
<i>Lymnaea columella</i>	21 (5,58)	-	34 (20,87)	-	12 (30)	2 (16,7)	14 (26,9)	16 (36,37)	3 (3,1)	19 (13,6)	88 (12,03)
<i>Pomacea canaliculata</i>	3 (0,8)	-	1 (0,74)	-	-	-	-	-	-	-	4 (0,55)
<i>Stenophysa marmorata</i>	-	-	2 (1,22)	-	-	-	-	-	-	-	2 (0,27)
Total	376	-	163	-	38	10	48	-	44	96	727
BIVALVIA											
<i>Eupera klappenbachi</i>	-	-	-	-	2 (5)	2 (16,7)	4 (7,7)	-	-	-	4 (0,55)
Total	-	-	-	-	2	2	4	-	-	-	4
TOTAL (n)	376	-	163	-	40	12	52	-	44	96	731
RIQUEZA (S)	4	-	5	-	4	4	-	3	2	6	

Discussão

As famílias de gastrópodes e bivalves encontradas no rio Iguariacá fornecem dados que contribuem para o conhecimento sobre as macrófitas aquáticas e os moluscos de ambientes límnicos no Estado (VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 1986 1992; MANSUR *et al.*, 1991, 1994; PEREIRA *et al.*, 2000a,b, 2001).

Embora a utilização de macrófitas aquáticas como medida amostral não seja eficaz numa amostragem total das espécies do local, possibilita a obtenção de espécimes que estarão restritos a este tipo de hábitat, seja temporário ou permanente (VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 1984; LOPES-PITONI *et al.*, 1984; ESTEVES & CAMARGO, 1986; THOMAZ & BINI, 2003). Assinala-se, assim, a ocorrência de seis espécies para a região do bioma campos sulinos.

A maioria das espécies demonstrou preferência pela parte inferior das folhas mais velhas (mais escuras) e talos de *E. azurea*, pois além de fornecer perfeita camuflagem constitui fonte de alimento devido a maior quantidade de perifíton (VEITENHEIMER *et al.*, 1986).

Biomphalaria tenagophila foi encontrada nas três macrófitas, presente nas raízes de *E. azurea* e aos talos e folhas de *M. aquaticum*. Este gastrópode, quando adulto, apresenta-se mais sujeito ao transporte pela corrente de água, oportunizando grande dispersão e colonização de vários ambientes dulcícolas (LIMA, 1995).

As raízes de *S. montevidensis* apresentam muito sedimento lodoso escuro fornecendo hábitat para os espécimes de *E. klappenbachi*. A presença do bivalve *E. klappenbachi* na macrófita *S. montevidensis* pode ser amostrado, devido às raízes mais profundas destas plantas estarem presas ao substrato, integrando a comunidade bentônica.

Foram encontrados espécimes jovens de *P. canaliculata* utilizando a vegetação aquática como substrato, conforme encontrado nos trabalhos de VEITENHEIMER-MENDES *et al.* (1986, 1992) e PEREIRA *et al.* (2000a,b).

Espécies registradas em outros estudos relacionados às macrófitas não foram verificadas neste trabalho, tais como *Potamolithus* sp., *Drepanotrema* sp., *Antillorbis* sp., *Homalonix* sp., *Heleobia* sp., *Pisidium* sp. e *Diplodon* sp. (VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 1984; LOPES-PITONI *et al.*, 1984; VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 1986 1992; MANSUR *et al.*, 1991, 1994; PEREIRA *et al.*, 2000a,b, 2001). Porque o curto período de estudo e a impossibilidade de amostragens mais freqüentes, deve ter impedido que algumas espécies de moluscos de ocorrência ocasional podem não ter sido amostradas.

Cabe salientar que, o declínio ocorrido com a abundância das espécies encontradas nas coletas de outubro deve-se a ao período de cheia do

rio, disponibilizando poucas macrófitas e a ausência da *E. azurea* no local, mostrando que esse tipo de evento pode alterar resultados sobre inventários malacológicos.

Considerações finais

A existência de macrófitas aquáticas em áreas alagáveis parece ser decisiva para a ocorrência de parte das espécies de moluscos límnicos encontradas, seja associada à vegetação submersa ou flutuante.

Comparando-se as espécies encontradas neste trabalho, com as espécies registradas por outros estudos para áreas de banhado, verifica-se que o maior registro de espécies e indivíduos foi constatado em *E. azurea*, pois apresenta continuidade desde o substrato até a superfície.

Os resultados constatados estão concordantes com outros trabalhos desenvolvidos em ambientes límnicos, que fazem referência à importância das macrófitas aquáticas como fornecedoras de hábitat e recursos tróficos. Com isso, ocorre a necessidade de estudos contínuos no local, que possam disponibilizar períodos de coletas maiores e observação de fatores sazonais.

Referências bibliográficas

- BEYRUTH, Z. Macrófitas aquáticas de um lago marginal ao rio Embumirim, São Paulo, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 272-282, 1992.
- BIANCHINI JR., I. Aspectos do processo de decomposição nos ecossistemas aquáticos continentais. In: PÔMPEO, M. L. M. (Ed.). *Perspectivas da limnologia no Brasil*. São Luís: União, 1999. p. 254-273.
- BUENO, A. A.; BOND-BUCKUP, G.; FERREIRA, B. D. P. Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 115-125, 2003.
- COOK, C. D. K. *Aquatic plant book*. The Hague, The Netherlands: SBP academic Publishing. 1996. 228p.
- CORDAZZO, C. V.; SEELIGER, U. *Guia ilustrado da vegetação costeira no extremo sul do Brasil*. Rio Grande: EdFURG, 1988.
- DARRIGRAN, G.; PASTORINO, G. The Recent Introduction of Asiatic Bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America. *The Veliger*, v.38, n.2, p. 183-187, 1995.
- DORNFELD, C. B.; FONSECA-GESSNER, A. A. Fauna de chironomidae (Diptera) associada à *Salvinia* sp. e *Myriophyllum* sp. num reservatório do córrego do espraído, São Carlos, São Paulo, Brasil. *Entomologia y Vectores*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 181-192, 2005.
- ESTEVES, F. A.; CAMARGO, A. F. M. Sobre o papel das macrófitas na estocagem e ciclagem de nutrientes. *Acta Limnológica Brasiliensis*, São Paulo, v. 1, p. 273-298, 1986.
- ESTEVES, F. A. *Fundamentos de limnologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602p.
- FEVEREIRO, P. C. A. Haloragáceas. In: REITZ, P. R. *Flora ilustrada catarinense*. Itajaí, 1975.
- GALDEAN, N.; CALLISTO, M.; BARBOSA, F. A. R. Biodiversity assessment of benthic macroinvertebrates in altitudinal lotic ecosystems of Serra do Cipó (MG, Brazil). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 61, n. 2, p. 239-248, 2001.
- HAYNES, R. R.; HOLM-NIELSEN, L. B. The Alismataceae. *Flora Neotropica*, n. 69, 1994.

HENRY-SILVA, G. G.; CAMARGO, A. F. M. Composição química de quatro espécies de macrófitas aquáticas e possibilidade de uso de suas biomassas. *Naturalia*, Rio Claro, v. 25, p. 111-125, 2000.

INDRUZIAK, L. F. Inventário da fauna malacológica do rio Ibicuí-Mirim, RS. *Ciência & Natura*, v.5, p. 127-134, 1983.

IRGANG, B. E.; GASTAL JR., C. V. S. *Macrófitas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul*. 1.ed. Porto Alegre: EdUFRGS, 1996.

ITUARTE, C. F. Los generos *Byssanodonta* D'Orbigny, 1846 y *Eupera* Bourguignat, 1854 (Bivalvia: Sphaeriidae) en el area paranoplatense. Descripción de *Eupera iguazuensis* n.sp. del rio Iguazu, Misiones, Argentina. *Neotropica*, La Plata, v. 35, n. 93, p. 53-63, 1989.

ITUARTE, C. F. Argentine species of *Pisidium* Pfeiffer, 1821 and *Musculium* Link, 1807 (Bivalvia: Sphaeriidae). *The Veliger*, v. 39, n. 3, p. 189-203, 1996.

JUNK, W. J. Investigation of the ecology and production biology of the "Floating meadows" (Paspalo-Echinochloetum) on the Middle Amazon. II. The aquatic fauna in the root zone of floating vegetation. *Amazoniana*, Kiel, v. 4, p. 9-112, 1973.

KOTZIAN, C. B.; INDRUZIAK, L. F.; SIMÕES, R. I.; SPIES, M. R. Moluscos. In: ITAQUI, J. (Org.). *Quarta Colônia: inventários técnicos – Flora e Fauna*. 2002. p. 167-174.

LIMA, L. C. Família Planorbidae. In: BARBOSA, Frederico S. (Org.). *Tópicos em Malacologia Médica*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1995. p. 90-112.

LISBÔA, F. F.; GASTAL JUNIOR, C. V. S. Levantamento das macrófitas aquáticas na beira do lago Guaíba no município de Guaíba, RS/Brasil. *Caderno de Pesquisa Série Biologia*, Santa Cruz do Sul, v. 15. n. 1, p. 17-27, 2003.

LOPES-PITONI, V. L.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LANZER, R. M.; SILVA, M. C. P. Nota sobre a estrutura faunística do plêuston em um açude do Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Ciência & Cultura*, Campinas, v. 36, n. 2, p. 991-1004, 1984.

MANSUR, M. C. D.; SCHULZ, C.; SILVA, M. G. O.; CAMPOS-VELHO, N. M. R. Moluscos bivalves límnicos da estação ecológica do Taim e áreas adjacentes, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Série Zoolo-gia, Porto Alegre, v. 71, p. 43-58, 1991.

MANSUR, M. C. D.; VALER, R. M.; AIRES, N. C. Distribuição e

preferências ambientais dos moluscos bivalves do açude do parque de Proteção Ambiental Copesul, município de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, v.2, n.1, p. 27-45, 1994.

MANSUR, M. C. D.; ANFLOR-DE-OLIVEIRA, L. M.; ALMEIDA-CAON, J. E. M. *Pisidium punctiferum* (Bivalvia, Sphaeriidae) – dados ecológicos e densidade populacional no arroio Bom Jardim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 81-97, 2001.

MARCO JR, P.; ARAÚJO, M. A. R.; BARCELOS, M. K.; SANTOS, M. B. L. Aquatic invertebrates associated with the water-hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in a eutrophic reservoir in tropical Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, Alemanha, v. 36, n. 1, p. 73-80, 2001.

MARTELLO, A. R.; KOTZIAN, C. B.; SIMÕES, M. G. Quantitative fidelity of Recent freshwater mollusk assemblages from the Touro Passo River, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 96, n. 4, p. 453-465, 2006.

MERCK, A. M. T. A fauna do plêuston *Salvinia auriculata* Aublet (Pteridophyta, Salviniaceae) do lago Barigüí, Curitiba, Paraná. I. Flutuação anual da densidade. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 991-1004, 1988.

MURPHY, K. J. Predizendo alterações em ecossistemas aquáticos continentais e áreas alagáveis: o potencial de sistemas bioindicadores funcionais utilizando macrófitas aquáticas. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia*, Maringá, n. 27, p.7-9, 2000.

NEIFF, J. J. Aquatic plants of the Paraná River system. In: DAVIES, B. R. & WALKER, K. F. (eds.). *The ecology of river systems*. The Netherlands, W. Junk Publishers, Dordrecht, 1986. p. 557-571.

NEIFF, A. P.; ZOZAYA, I. Y. B. Efecto de las crecidas sobre las poblaciones de invertebrados que habitan macrofitas emergentes en islas del río Paraná. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, v. 22, n. 1, p. 13-20, 1989.

PEDRALLI, G.; MEYER, S. T.; TEIXEIRA, M. C.; STEHMANN, J. R. Levantamento das macrófitas aquáticas e da mata ciliar do reservatório de Volta Grande, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia*, Série Botânica, Porto Alegre, n. 43, p. 29-40, 1993.

PEIRÓ, D. F.; ALVES, R. G. Levantamento preliminar da entomofauna associada a macrófitas aquáticas da região litoral de ambientes lênticos. *Uniará*, Araraquara, n. 15, p. 177-188, 2004.

- PEREIRA, D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; MANSUR, M. C. D.; SILVA, M. C. P. Malacofauna límnic do sistema de irrigação da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 137-157, 2000a.
- PEREIRA, D.; KONRAD, H. G.; PALOSKI, N. I. Gastrópodos límnicos da bacia do rio Camaquã, RS, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 22, n. 1, p. 55-66, 2000b.
- PEREIRA, D. INDA, L. A.; CONSONI, J. M.; KONRAD, H. G. Composição e abundância de espécies de moluscos dos bentos marginal da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 3-20, 2001.
- PFEIFER, N. T. S.; PITONI, V. L. L. Análise qualitativa estacional da fauna de moluscos límnicos no delta do jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biociências*, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 145-158, 2003.
- PORTO, M. L. Os campos sulinos: sustentabilidade e manejo. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, v.24, p. 119-138, 2002.
- POTT, V. J.; POTT, A. *Plantas aquáticas do pantanal*. Brasília: EMBRAPA, 2000. 404p.
- RIBEIRO, L. O.; UIEDA, V. S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de serra em Itatinga, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v. 22, n. 3, p. 613-618, 2005.
- SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; FARIAS, M. L.; PIEDADE, M. T.; GARCEZ, D. S. Ictiofauna associada às macrófitas aquáticas *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. no lago Camaleão, Amazônia Central, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, Maringá, v. 25, n. 2, p. 369-375, 2003.
- THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (Eds.). Análise crítica dos estudos sobre macrófitas aquáticas desenvolvidos no Brasil. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá: EdUEM, 2003. p.19-38.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V. L.; SILVA, M. C. P.; SCHRODER, N. T. *Levantamento da malacofauna límnic na área de influência da termoelétrica Jacuí – RS, em julho de 1986*. Porto Alegre, Relatório de Impacto Ambiental (não publicado), 1986.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V. L.; SILVA, M. C. P.; ALMEIDA-CAON, J. E.; SCHRODER-PFEIFER, N. T.

Moluscos (Gastropoda e Bivalvia) ocorrentes nas nascentes do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Série Zoologia, Porto Alegre, v. 73, p. 69-76, 1992.

VIANA, S. M.; MONTAGNOLLI, W.; LUVIZZOTTO-SANTOS, R.; ESPINDOLA, E. L. G. Macrófitas aquáticas do rio Itaqueri, Itirapina, SP. *Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo*, São Paulo, v. 71 (supl.), 2004. p. 301-304.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; MOTHES DE MORAES, B.; ROSA-BARBOSA, R; MANSUR, M. C. D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. Um estudo dos bentos em raízes de *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunt, do curso inferior de um rio subtropical sul-americano. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 44, n. 2, p. 125-132, 1984.

WETZEL, R. G. Microcommunities and microgradients: linking nutrient regeneration, microbial mutualism and high sustained aquatic primary production. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, Bilthoven, v. 27, n. 1, p. 3-9, 1993.

