

ANÁLISE DA FAUNA DE MOLUSCOS LÍMNICOS ASSOCIADA À VEGETAÇÃO MARGINAL E SEDIMENTO SUPERFICIAL DE FUNDO DO ARROIO SAPUCAIA, BACIA DOS SINOS, RS, BRASIL

CAROLINE REGO BARROS DE MEDEIROS¹, FERNANDA MUNHOZ CONRAD¹, NÁDIA TERESINHA SCHRÖDER-PFEIFER²

RESUMO

*Neste estudo, investiga-se a malacofauna associada às raízes da vegetação marginal e ao sedimento superficial de fundo nas águas do Arroio Sapucaia (29° 45' e 30° 00' S e 51° 15' e 51° 00' W), bacia dos Sinos, RS, através de levantamento quantitativo mensal, realizado de maio de 2001 a maio de 2002, em sete pontos de coleta. Os substratos amostrados foram raízes de vegetação marginal (quando disponível) e/ou sedimento superficial de fundo. Identificam-se as espécies e seus substratos preferenciais. No levantamento da malacofauna límnic, verifica-se maior ocorrência de gastrópodes em relação aos bivalves. O *Gastropoda Heleobia* sp. e o *Bivalvia Eupera klappenbachi* Mansur & Veitenheimer, 1975 são as espécies dominantes, respectivamente. Conclui-se ser as raízes bentônicas da vegetação marginal o substrato preferencial para os moluscos, onde se registram maior abundância e frequência de espécies.*

Palavras-chave: moluscos límnicos, raízes bentônicas de vegetação marginal, sedimento

¹Acadêmica do Curso de Biologia – Bolsista PROICT/ULBRA

²Professora – orientadora do Curso de Biologia/ULBRA

ABSTRACT

In this study, the malacofauna is investigated associated to the rootses of the marginal vegetation and the superficial sediment of fund in Arroio Sapucaia's waters (29° 45' e 30° 00' S e 51° 15' e 51° 00' W), basin of the Sinos, RS, through monthly quantitative rising, accomplished of May of 2001 to May of 2002, in seven colletion points. The substrata investigated were rootses of vegetation marginal (its avaiable) and/or superficial sediment of botton. They identify the species and its preferential substrata. In the rising of the malacafauna límnic, larger occurrence of gastropods is verified in relation to the bivalves ones. The *Gastropoda* *Heleobia* sp. and the *Bivalvia* *Eupera klappenbachi* Mansur & Veitenheimer, 1975 are the dominant ones, respectively. It is concluded to be the rootses benthics of the marginal vegetation the preferential substratum for the mollusks, where they enroll larger abundance and frequency of species.

Key-words: limnic mollusks, benthic rootses of the marginal vegetation, sediment

INTRODUÇÃO

Os habitats aquáticos se modificam em resposta à ação antrópica. O simples monitoramento das alterações de variáveis físicas e químicas da água não é um meio seguro de avaliação de impactos antrópicos, pois, muitas vezes, estas ocorrem em um período de tempo tão curto que não são detectadas. O compartimento biótico oferece um registro bastante fiel das pressões, naturais ou não, impostas ao sistema, constituindo-se numa somatória temporal das condições ambientais. Neste sistema, os organismos aquáticos são os sensores fundamentais, pois refletem qualquer estresse que o afete (CUMMINS, 1973, LOEB, 1994).

Os invertebrados bentônicos, entre os componentes bióticos de um sistema aquático, estão entre os mais utilizados em biomonitoramentos, pois apresentam várias características que os tornam adequados para esta atividade, constituindo-se uma das comunidades mais sensíveis, respondendo rapidamente, as modificações do am-

biente. (ROSEMBERG e RESH, 1993, VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 1986).

Os grupos que apresentam menores dificuldades de identificação sistemática são os moluscos e as macrófitas, amplamente utilizados em estudos de avaliações ecológicas de águas superficiais (KOHLENER, 1976; PINEDA & SCHAFFER, 1987; TITTIZER, 1976).

Na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, alguns trabalhos mencionando moluscos foram realizados em áreas próximas, no município de Triunfo e em municípios vizinhos, tais como: VOLKMER-RIBEIRO *et al.* (1984) examinam a fauna bentônica associadas às raízes, identificando entre os componentes do bentos moluscos gastrópodes dos gêneros *Ampullaria*, *Potamolithus*, *Heleobia*, *Gundlachia*, *Biomphalaria*, *Drepanotrema* e *Antillorbis*, registrando-se a ocorrência de quatro famílias *Gastropoda* e de bivalves dos gêneros *Eupera* e *Pisidium*, ambos da família *Sphaeriidae*. VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, (1986) em um levantamento da malacofauna límnic na área de influência da Termoelétrica Jacuí I, encontram gastrópodes das famílias

Ampullariidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Ancyliidae, Planorbidae e Physidae e bivalves das famílias Mycetopodidae, Hyriidae, Corbiculidae e Sphaeriidae. MANSUR *et al.* (1988) realizam o inventário dos moluscos bivalves de um curso inferior do rio Jacuí listando 13 espécies distribuídas entre as famílias Hyriidae, Mycetopodidae, Corbiculidae e Sphaeriidae. VEITENHEIMER-MENDES *et al.* (1992) investigam a ocorrência de moluscos associados à vegetação marginal, às hastes, às folhas e raízes de macrófitas e sobre ou no sedimento na área do Banhado Grande, encontrando sete famílias de gastrópodes (Ampullariidae; Hydrobiidae; Chiliniidae; Physidae; Lymnaeidae; Planorbidae; Ancyliidae) e duas de bivalves (Hyriidae; Sphaeriidae), com um total de 23 espécies; e MANSUR *et al.* (1994) registram dez espécies de bivalves distribuídas entre as famílias Hyriidae, Mycetopodidae, Corbiculidae e Sphaeriidae, no açude do Parque COPESUL de Proteção Ambiental.

Ao analisar as macrófitas ao longo do arroio Sapucaia CARARA (1995) registra, espécies Gastropoda das famílias Ampullariidae, Hydrobiidae, (*Heleobia* sp.), Planorbidae (*Biomphalaria tenagophila*), Physidae (*Stenophysa marmorata*), e Bivalvia das famílias Sphaeriidae (*Pisidium punctiferum*) e Corbiculidae (*Corbicula fluminea*). No sedimento, a autora registra moluscos Gastropoda das famílias Ampullariidae e Hydrobiidae (*Heleobia* sp.) e Bivalvia das famílias Sphaeriidae (*Pisidium punctiferum*) e Corbiculidae (*Corbicula fluminea*).

PEREIRA *et al.* (2000) realizam inventário qualitativo da malacofauna límnic do sistema de irrigação da microbacia do arroio Capivara (afluente do rio Jacuí), no município

de Triunfo, RS, bacia hidrográfica do lago Guaíba, e registram sete famílias de Gastropoda, totalizando 12 espécies assim distribuídas: Ampullariidae (*P. canaliculata*, *A. spixii*); Hydrobiidae (*H. piscium*); Physidae (*S. marmorata*); Lymnaeidae (*L. columella*); Planorbidae (*A. nordestensis*, *D. depressissimum*, *B. tenagophila*, *B. oligoza*); Succineidae (*Omalonyx unguis*); Ancyliidae (*G. concentrica*, *G. moricandi*) e quatro famílias de Bivalvia, totalizando 19 espécies: Hyriidae (*Castalia martensis*, *D. berthae*, *Diplodon deceptus*, *Diplodon hildae*, *Diplodon iheringi*, *Diplodon martensis*, *Diplodon pilsbry*); Mycetopodidae (*Anodontites* sp., *Anodontites trapesialis forbesianus*, *Anodontites trapezeus*, *Leila blainvilliana*, *M. minuana*, *Mycetopoda legumen*); Sphaeriidae (*E. klappenbachi*, *P. punctiferum*, *Pisidium* sp., *Pisidium sterkianum* e *Musculium* sp.) e Corbiculidae (*C. fluminea*). Os autores identificam, também, as preferências ambientais e as associações de moluscos com espécies de macrófitas aquáticas, apontando ainda que a predominância dos registros de Bivalvia em relação a Gastropoda, no curso inferior do arroio Capivara, talvez possa ser atribuída à proximidade com o rio Jacuí, o qual apresenta substrato rico em matéria orgânica, nível da água constante e uma variedade de espécies de peixes que devem contribuir para a dispersão de gloquídeos e lasídios.

SCHRÖDER-PFEIFER *et al.* (2000), ao realizarem levantamento estacional da fauna de moluscos límnicos associada a *E. azurea*, *E. crassipes* e ao sedimento superficial de fundo no delta do Jacuí, bacia do lago Guaíba, para o perfil anual de 1999, registram a presença de oito famílias de moluscos límnicos, sendo quatro de gastrópodes, Ampullariidae, Hydrobiidae, Planorbidae e Ancyliidae, e quatro de famílias

de bivalves, Sphaeriidae, Hyriidae, Corbiculidae e Mytilidae (*Lymnoperna fortunei* (Dunker, 1857) – molusco invasor, registrado pela primeira vez no Parque Estadual Delta do Jacuí). Segundo Silva (comunicação oral), *Heleobia bertoniana* é também identificada e registrada para o delta do Jacuí.

PEREIRA *et al.* (2001) estudam os moluscos do bentos marginal da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, RS, evidenciando a importância da avaliação dos sedimentos para a interpretação da ocorrência e distribuição da malacofauna, mencionando que a avaliação da estrutura das comunidades de moluscos é relevante para a interpretação limnológica dos ecossistemas aquáticos. Os autores constataam que *P. canaliculata* ocorre em diversos tipos de sedimentos, sendo essa a única espécie encontrada em sedimento com dominância de material orgânico em decomposição e lodo, predominando indivíduos jovens, e que *Asolene spixii* ocorre apenas sobre sedimento fino. *Heleobia piscium* ocorre em sedimento rico em matéria orgânica, mas com presença de cascalho fino e restos de macrófitas; *Diplodon sp.*, em substrato rico em matéria orgânica, na margem forrada por gramíneas e outras macrófitas; *E. klappenbachi*, em sedimento com presença de restos de vegetais em decomposição, em correntezas quase nula; *P. punctiferum*, *P. sterkianum* e *Pisidium sp.*, em sedimento constituído de seixos de cascalho fino, restos de vegetais e sedimento fino.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização ambiental da área de estudo

O arroio Sapucaia, afluente do rio dos Sinos, localizado entre latitudes 29° 45' e 30° 00' e longitude 51° 15' e 51° 00', com extensão aproximada de 25 km, está localizado em área integrante da Região Metropolitana de Porto Alegre e sua bacia ocupa uma área de 129,57 km² e abrange os municípios de Cachoeirinha, Canoas, Esteio, Gravataí e Sapucaia do Sul, percorrendo áreas urbanas de Canoas, Esteio e Sapucaia do Sul. Nas proximidades do rio dos Sinos, localizado a oeste, a área da bacia é plana, formada por terrenos alagadiços. Seu trecho central apresenta relevo ondulado e sua nascente, localizada à leste, percorrem terreno bastante acidentado formado por morros areníticos da Formação Botucatu, com altitudes máximas pouco superiores a 270 m. Em seu curso superior, o Sapucaia percorre área de baixa densidade populacional, de características rurais onde predominam atividades agro-pecuárias de pequeno porte, de impacto ambiental relativamente baixo. Em seu trecho médio, estão localizadas zonas urbanas de alta densidade populacional que comportam também um grande número de indústrias. Esta região é cortada pela BR 116, que apresenta um intenso tráfego de veículos, incluindo um grande número de veículos de transporte de carga pesada. Em consequência, esta região se caracteriza por elevado impacto ambiental decorrente de geração de grandes quantidades de resíduos sólidos e efluentes líquidos urbanos e industriais, e também emissões aéreas de origem veicular e industrial. O trecho final do arroio Sapucaia, com o curso alte-

rado, passa por áreas de cultivo, principalmente de arroz, e áreas de ocupações irregulares diversas e impactantes (RIO GRANDE DO SUL, 1998 e FEPAM, 1996, 1999).

Coleta

Os pontos de coleta foram definidos após uma coleta-piloto, para adequação da metodologia. Definiram-se sete pontos de coleta para o levantamento quantitativo da malacofauna límnicia através da análise do sedimento e vegetação marginal (quando presente): ponto três - após a área do banhado (pedreira de Santa Tecla); ponto quatro - pequena propriedade rural; ponto cinco - próximo à ponte logo após o depósito de resíduos sólidos (aterro sanitário) de Santa Tecla; ponto seis - próximo a um pequeno parque aquático, no limite entre os municípios de Sapucaia, Esteio e Canoas; ponto oito - dentro de área de cultivo de arroz, em trecho com curso retificado; ponto nove - Rio dos Sinos, à montante da foz do Arroio Sapucaia e ponto dez - Rio dos Sinos, à jusante da foz do Arroio Sapucaia.

As coletas do material bêntico foram mensais e para análise da malacofauna bêntica límnicia contida nas raízes da vegetação marginal procedeu-se da seguinte forma: puxou-se para fora da água a vegetação marginal, pela folhagem flutuante e junto deslocavam-se as raízes fixas no substrato de fundo contendo sedimento aderida a elas. Para análise da malacofauna bêntica límnicia contida no sedimento superficial de fundo, foi utilizado o coletor Brand, com capacidade de 1000ml.

O material coletado foi colocado em sacos plásticos devidamente etiquetados e transportado até

o Laboratório de Poluição: Efeitos Ambientais e Biológicos da Universidade Luterana do Brasil

Triagem e Identificação

No laboratório, as amostras dos dois substratos foram retiradas dos sacos plásticos, lavados em uma bacia com água comum, até ficarem limpas do sedimento. Todo o material resultante da lavagem foi passado através de uma peneira com malha de 0,18 mm, retirado com pincel nº 0. Posteriormente, fixado e acondicionado em álcool 70%, para observação da concha e contagem dos organismos. As raízes lavadas foram colocadas, com a mesma procedência, sobre uma superfície plástica, e mantidas em temperatura ambiente para triagens preliminares e, após, foram colocadas em estufa (marca Sociedade Sabbe Ltda, modelo 110) a 60°C para secagem, por 2 dias. As raízes secas foram perscrutadas sob estereomicroscópio Zeiss modelo 475052-9901, para retirada dos espécimes (VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 1984; VEITENHEIMER-MENDES *et al.*, 1990 e SCHRÖDER-PFEIFER *et al.*, 2000). Os moluscos foram acondicionados conforme a metodologia de LOPES-PITONI *et al.* (1976).

A identificação da fauna de moluscos límnicos coletados no arroio Sapucaia, bacia do Sinos foi realizada através de comparação com material tipo e material procedente da mesma região depositado no Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN/FZBRS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registrou-se a ocorrência de 12 famílias de Gastropoda com 17 espécies e três famílias de Bivalvia com seis espécies, totalizando 23 espécies, nos sete pontos de coleta do arroio Sapucaia. O ponto oito com registro de 11 espécies e os pontos quatro e nove com 10 espécies apresentaram maior diversidade (Tabela 1 e 2).

Em relação as 23 espécies registradas, destaca-se a abundância e frequência de *Heleobia* sp. (Gastropoda; Hydrobiidae) com 81,7% do total de exemplares encontrados, principalmente, em raízes de vegetação marginal. Destaca-se também a frequência de *Gundlachia moricandi* (Gastropoda; Ancyliidae), *Eupera Klappenbachi* e *Pisidum* sp. (ambos Bivalvia; Sphaeriidae). Amplia-se a ocorrência das famílias Ancyliidae (Gastropoda) e Hyriidae (Bivalvia) em relação ao registro de CARARA (1995). Amplia-se a ocorrência da família Physidae (Gastropoda) em relação ao registro de SCHRÖDER-PFEIFER *et al.* (2000) mas discorda-se do registro de Mytilidae em relação à Bivalvia (Tabela 1).

A preferência dos indivíduos foi pelas raízes bentônicas com registro de 90% dos exemplares aí encontrados. Apenas 33% das espécies encontradas foram mais abundantes no sedimento concordando com VOLKMER-RIBEIRO *et al.* (1984), VEITENHEIMER-MENDES *et al.* (1986); MANSUR *et al.* (1988), VEITENHEIMER-MENDES *et al.* (1992), PEREIRA *et al.* (2000, 2001) que, também, registram a preferência das espécies em raízes bentônicas com algumas espécies ocorrendo simultaneamente nas raízes e sedimento e outras, principalmente, bivalves somente no sedimento (Tabela 3).

Em relação aos Gastropoda, registra-se a família Hydrobiidae com 95,43% de frequência em raízes de vegetação marginal e 4,56% no sedimento, com a mesma característica se apresenta a família Ancyliidae. A única família com maior representação no sedimento é a Physidae. Em relação aos Bivalvia, somente a família Sphaeriidae apresentou frequência maior em raízes enquanto que a família Hyriidae ocorreu somente no sedimento (Tabela 4).

As espécies da família Sphaeriidae foram encontradas em seis dos sete pontos de coleta, indicando ser a família mais frequente, porém menos abundante que a da família Hydrobiidae (Tabela 5).

Tabela 1 - Levantamento quantitativo dos moluscos límnicos coletados em raízes bentônicas da vegetação marginal e sedimento superficial de fundo do arroio Sapucaia, bacia do Sinos, RS.

Família	Espécies	Nº de Exemplares	Substrato
Ampullariidae	<i>Pomacea sp.</i>	01	Raiz
		02	Sedimento
Hydrobiidae	<i>Pomacea canaliculata</i>	04	Raiz
		490	Raiz
Physidae	<i>Heleobia sp.</i>	14	Sedimento
		01	Raiz
Physidae	<i>Stenophysa cubensis</i>	03	Raiz
	<i>Stenophysa marmorata</i>	11	Sedimento
	<i>Stenophysa sp.</i>	05	Raiz
Planorbidae	<i>Antillorbis nordestensis</i>	01	Sedimento
	<i>Biomphalaria oligoza</i>	01	Raiz
	<i>Biomphalaria tenagophila</i>	02	Sedimento
	<i>Biomphalaria sp.</i>	01	Raiz
		01	Sedimento
	<i>Drepanotrema depressissimum</i>	02	Raiz
Ancyliidae	<i>Burnupia ingae</i>	05	Raiz
		01	Sedimento
	<i>Ferrissia gentilis</i>	02	Raiz
	<i>Gundlachia concentrica</i>	01	Raiz
	<i>Gundlachia moricandi</i>	20	Raiz
		03	Sedimento
	<i>Gundlachia sp.</i>	01	Raiz
Succineidae	<i>Omalyonx unguis</i>	02	Raiz
Hyriidae	<i>Diplodon berthae</i>	01	Sedimento
	<i>Diplodon sp.</i>	02	Sedimento
Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i>	01	Raiz
		01	Sedimento
Sphaeriidae	<i>Eupera klappenbachi</i>	15	Raiz
		06	Sedimento
	<i>Pisidium sp.</i>	08	Raiz
		05	Sedimento
		01	Sedimento
	<i>Sphaerium sp.</i>	01	Sedimento

Tabela 2 – Abundância de espécies por ponto de coleta, independente do tipo de substrato coletado, durante o período de estudo no arroio Sapucaia, RS.

Espécie	Ponto de coleta							Total Global
	3	4	5	6	8	9	10	
<i>Antillorbis nordestensis</i>					5			5
<i>Biomphalaria oligoza</i>		1						1
<i>Biomphalaria sp</i>	1	1						2
<i>Biomphalaria tenagophila</i>		1			1	3		5
<i>Burnupia ingae</i>					3	3		6
<i>Corbicula fluminea</i>		1				1		2
<i>Diplodon berthae</i>							1	1
<i>Diplodon sp</i>							2	2
<i>Drepanotrema depressissimum</i>					2			2
<i>Eupera klappenbachi</i>	1				10	9	1	21
<i>Ferresia gentilis</i>			2					2
<i>Gundlachia concentrica</i>					1			1
<i>Gundlachia moricandi</i>	2	1			2	18		23
<i>Gundlachia sp</i>			1					1
<i>Heleobia sp</i>	447	27	26		3	1		504
<i>Omalonyx unguis</i>					1	1		2
<i>Pisidium sp</i>	8	3		1			1	13
<i>Pomacea sp</i>	1					2		3
<i>Pomaceae canaliculata</i>					4			4
<i>Sphaerium sp</i>						1		1
<i>Stenophysa cubensis</i>		1						1
<i>Stenophysa marmorata</i>			2		1			3
<i>Stenophysa sp</i>		11						11
Total Global	460	47	31	1	33	39	5	616

Tabela 3 - Abundância de espécies por substrato durante o período de estudo no arroio Sapucaia, RS.

Espécie	Substrato		Total
	Raiz	Sedimento	
<i>Antillorbis nordestensis</i>	5		5
<i>Biomphalaria oligoza</i>		1	1
<i>Biomphalaria sp</i>	1	1	2
<i>Biomphalaria tenagophila</i>	1	4	5
<i>Burnupia ingae</i>	5	1	6
<i>Corbicula fluminea</i>	1	1	2
<i>Diplodon berthae</i>		1	1
<i>Diplodon sp</i>		2	2
<i>Drepanotrema depressissimum</i>	2		2
<i>Eupera klappenbachi</i>	15	6	21
<i>Ferresia gentilis</i>	2		2
<i>Gundlachia concentrica</i>	1		1
<i>Gundlachia moricandi</i>	20	3	23
<i>Gundlachia sp</i>	1		1
<i>Heleobia sp</i>	481	23	504
<i>Omalonyx unguis</i>	2		2
<i>Pisidium sp</i>	8	5	13
<i>Pomacea sp</i>	1	2	3
<i>Pomaceae canaliculata</i>	4		4
<i>Sphaerium sp</i>		1	1
<i>Stenophysa cubensis</i>	1		1
<i>Stenophysa marmorata</i>	3		3
<i>Stenophysa sp</i>		11	11
Total Global	554	62	616

Tabela 4 - Abundância de famílias, por tipo de substrato, independente do ponto de coleta, registrada durante o período de estudo no arroio Sapucaia, RS.

Famílias	Substrato		Total
	Raiz	Sedimento	
Ampullaridae	5	2	7
Ancylidae	24	3	27
Corbiculidae	1	1	2
Hydrobiidae	481	23	504
Hyriidae		3	3
Physidae	4	11	15
Planorbidae	14	7	21
Sphaeriidae	23	12	35
Succineidae	2		2
Total Global	554	62	616

Tabela 5 - Abundância de famílias, por ponto de coleta, independente do tipo de substrato, registrada durante o período de estudo, no arroio Sapucaia, RS.

Famílias	Pontos de coleta							Total
	3	4	5	6	8	9	10	
Ampullaridae	1				4	2		7
Ancylidae	2	1	3		3	18		27
Corbiculidae		1				1		2
Hydrobiidae	447	27	26		3	1		504
Hyriidae							3	3
Physidae		12	2		1			15
Planorbidae	1	3			11	6		21
Sphaeriidae	9	3		1	10	10	2	35
Succineidae					1	1		2
Total Global	460	47	31	1	33	39	5	616

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade bentônica tem se mostrado um bom reflexo da qualidade da água devido a sua permanência, relativamente longa, no substrato. Assim sendo, ao realizar o levantamento quantitativo da fauna de moluscos límnicos conclui-se que em relação às 23 espécies, as duas espécies mais abundantes e freqüentes foram o molusco Gastropoda *Heleobia* sp. e o Bivalvia *Eupera klappenbachi* sugerindo a indicação de que essas espécies tornaram-se resistentes a ambientes mais comprometidos, bem como pelo fato de o substrato preferencial dessas espécies foram as raízes bentônicas da vegetação marginal, eles são considerados fauna bentônica, constituindo uma das comunidades mais sensíveis às alterações do meio aquático, tornando-se necessário um monitoramento permanente desta comunidade, em áreas propensas a alterações ambientais.

Sugere-se um acompanhamento da malacofauna límnic do arroio Sapucaia, uma vez que a preservação da diversidade dessa fauna pode ser indicativo de grande tolerância às variações ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARARA, A. E. Q. **Avaliação da qualidade da água do Arroio Sapucaia, RS, Brasil, relacionando seus aspectos físico-químicos com a macrofauna bentônica.** 1995. 109f. Dissertação (Mestrado em Biociências) – Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

CUMMINS, K. W. Trophic relations of aquatic insects. **Annual Review of Entomology**, v. 18, p.183-20, 1973.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – FEPAM. **Qualidade das águas do Rio Gravataí.** Porto Alegre: FEPAM/DPD/GTZ, 1996. 25p. il.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – FEPAM. **Qualidade das águas do Rio dos Sinos.** Porto Alegre: FEPAM, 1999. 49p. il.

LOEB, S.L. An ecological context for biological monitoring. In: LOEB, S.L.; SPACIE, A. (Eds.). **Biological monitoring of aquatic ecosystems.** Boca Raton: Lewis, 1994. p.3-7.

LOPES-PITONI, V.L.; VEITENHEIMER, I.L.; MANSUR, M.C.D. Moluscos do Rio Grande do Sul: Coleta, preparação e conservação. **Iheringia. Série Divulgação**, n.3, p.25-68, 1976. il.

MANSUR, M. C. D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; ALMEIDA-CAON, J. Mollusca Bivalvia de um trecho do curso inferior do rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, v.67, p.87-108, 1988.

MANSUR, M. C. D.; VALER, R. M.; AIRES, N. C. M. Distribuição e preferências ambientais dos moluscos bivalves de água doce do Parque de Proteção Ambiental COPESUL, Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v.2, n.1, p.27-45, 1994.

PEREIRA, D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; MANSUR, M. C. D.; SILVA, M. C. P. da. Malacofauna límnic do sistema de irri-

gação da microbacia do Arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v.8, n.1, p.137-157, 2000.

PEREIRA, D.; INDA, L. A.; CONSONI, J. M.; KONRAD, H. G. Composição e abundância de espécies de moluscos do bentos marginal da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, RS, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v.9, n.1, p.3-20, 2001.

PINEDA, M. D. S.; SCHÄFER, A. Adequação de critérios e métodos de avaliação de águas superficiais baseada no estado ecológico do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.39, n.2, p.198-206, 1987.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Coordenação e Planejamento. Secretaria Executiva do Pró-Guaíba. **Baía de todas as águas**: preservação e gerenciamento ambiental na Bacia Hidrográfica do Guaíba. Porto Alegre, 1998. 112p. il.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In: ROSENBERG, D. R.; RESH, V. H. **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. London: Chapman & Hall, Inc., 1993. p.1-9.

SCHRÖDER-PFEIFER, N. T. et al. Levantamento estacional da fauna de moluscos límnicos associada a *Eichhornia azurea*, *E. crassipes* e sedimento superficial de fundo no Delta do Jacuí – Bacia do Guaíba – RS. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA

SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27., 2000, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2000. p.1-5.

TITTIZER, T.G. Comparison of Biological – Ecological Procedures for Assessment of Water Quality. In: AMAVIS, R.; SMEETS, J. **Principles and Methods on Hydrobiocenoses**. Luxemburgo, 1976. p. 403-420.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V. L.; SILVA, M. C. P. da; SCHRÖDER, N. T. **Levantamento da Malacofauna límnic na área de influência da termelétrica Jacuí I - RS, em julho de 1986**. Porto Alegre, 1986. [n.p.]. Texto datilografado.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V. L.; LANZER, R. M.; SILVA, M. C. P. da . Zoobentos litorâneos de um açude sul-brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.50, n.1, p.7-14, 1990. il.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V. L.; SILVA, M. C. P. da; ALMEIDA-CAON, J. E. da; SCHRÖDER-PFEIFER, N. T. Moluscos (Gastropoda e Bivalvia) ocorrentes nas nascentes do rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, n.73, p.69-76, 1992.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; MOTHES de MORAES, B.; ROSA-BARBOSA, R. de; MANSUR, M. C. D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. Um estudo de bentos em raízes de *Eichhornia azurea* (SW.) Kunth, do curso Inferior de um rio subtropical sulamericano e de um pequeno afluente. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v.44, n.2, p.125-132, 1984. il.