

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE AMBIENTES
AQUÁTICOS CONTINENTAIS

GEZA THAIS RANGEL E SOUZA

Moluscos da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil) e a potencialidade
como primeiros hospedeiros intermediários de digenéticos

Maringá
2004

GEZA THAIS RANGEL E SOUZA

Moluscos da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil) e a potencialidade
como primeiros hospedeiros intermediários de digenéticos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli

Maringá
2004

"Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)"
(Biblioteca Setorial - UEM. Nupélia, Maringá, PR, Brasil)

S729m

Souza, Geza Thais Rangel e, 1977-.

Moluscos da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil) e a potencialidade como primeiros hospedeiros intermediários de digenéticos / Geza Thais Rangel e Souza. -- Maringá, 2004.

28 f. : il. (algumas color.).

Dissertação (mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-- Universidade Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, 2004.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli.

1. Moluscos - Comunidade malacológica - Planície de inundação - Alto rio Paraná. 2. Diplostomidae - Fases larvais - Ecologia - Planície de inundação - Alto rio Paraná. 3. Ecologia parasitária. I. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

CDD 22. ed. -594.3176409816
NBR/CIP - 12899 AACR/2

FOLHA DE APROVAÇÃO

GEZA THAIS RANGEL E SOUZA

Moluscos da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil) e a potencialidade como primeiros hospedeiros intermediários de digenéticos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli
Nupélia/Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof^a Dr^a Aimê Rachel Magenta Guimarães
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Ana Lúcia Falavigna Guilherme
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto
Nupélia/Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. José Luis Luque
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Aprovada em: 17 de novembro de 2004.

Local de defesa: Anfiteatro do Nupélia, Bloco G-90, *campus* da Universidade Estadual de Maringá.

À minha mãe, **Irene**,

Mulher sábia e virtuosa,
Que me serve de inspiração e...
Exemplo em todos os momentos da minha vida.

Ao meu pai, **Celso** (*in memoriam*),

Sempre presente na memória.

Ao meu irmão, **Ralph** – o RARO,

Por ter em todos os momentos, principalmente nos de
estresse absoluto, uma palavra de consolo, **RELAXA...**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro sempre e acima de todas as coisas, “pelo socorro extremamente presente na tribulação....”.

À minha família, por sempre acreditar em mim e em meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Gilberto Cezar Pavanelli, pela oportunidade, orientação, confiança e apoio.

Às professoras Dr^a. Marion Haruko Machado e Dr^a. Maria Luiza Gaspar Goulart Dias, pelos conselhos, sugestões, correções e muitas outras coisas impossíveis de serem numeradas, mas, acima de todas elas, pela inestimável amizade que me oferecem.

Aos biólogos Fábio Yamada e João Paulo Pagotto pelo auxílio nas coletas e na obtenção dos dados, e por dividirem comigo as dores nas costas...

Ao Dr. Ricardo M. Takemoto, por estar sempre disposto a discussões e pela revisão do texto.

À Doutoranda Josimeire Leandrini pelo auxílio na obtenção dos dados limnológicos e pelo companheirismo nas coletas.

Ao Laboratório de Zoobentos, dirigido pela Prof^a. Dr^a. Alice M. Takeda, pelo auxílio na identificação dos moluscos coletados.

À Prof^a. Sueli Train e à Doutoranda Luzia Cleide Rodrigues pelo apoio na realização das fotos das formas larvais obtidas neste trabalho.

À Prof^a. Maria Conceição de Souza pelo empréstimo das estufas para o processamento das macrófitas e a obtenção de seu peso seco.

À minha amiga-irmã Ivanete Xavier Costa, por estar sempre ao meu lado.

Às minhas amigas Daniele, Erica e Gleisy (as Jacas restantes), Dayse e Mariza (Jacas por associação) por todo carinho e apoio mesmo nos momentos mais difíceis; espero sempre contar com vocês.

Aos amigos de Paranavaí, Daniela, Luciana, Thiago, Viviane e Wanessa, pelos momentos de descontração e incentivo, na reta final deste trabalho.

À Cláudia e a Aldenir, secretárias do PEA, por toda a disposição e carinho com que nos tratam sempre.

Aos colegas do curso de pós-graduação: Ana Christina, Eláine, Fernando, Iraúza (Dú), José (Pepe), Luciane, Pitágoras, Renata, Rodrigo e Sérgio, desejo todo o sucesso para vocês.

Aos colegas do Laboratório de Ictioparasitologia, Ana Carolina, Ana Paula, Fernando, Gislaine, Jackeline, Kenya, Mari, Sara, Solange, pelo companheirismo e apoio.

Aos pescadores do Nupélia, Tião, Alfredo, Leandro, pelo auxílio na coleta do material biológico.

Ao Nupélia, nosso centro de pesquisa, e ao PEA, pelo apoio logístico e financeiro.

Aos professores do curso, por enriquecerem nosso conhecimento científico.

A todas as pessoas que de alguma maneira, por mais simples que seja, auxiliaram no desenvolvimento destes trabalhos.

Muito Obrigada!

Moluscos da planície de inundação do alto rio Paraná (Brasil) e a potencialidade como primeiros hospedeiros intermediários de digenéticos

RESUMO

Este trabalho analisa a distribuição e a sazonalidade das espécies de moluscos hospedeiros intermediários de trematódeos digenéticos, bem como fornece informações a respeito das possíveis infecções por diplostomídeos nesta comunidade, em ambientes lânticos da planície de inundação do alto rio Paraná. Foram coletadas e analisadas 10 espécies de moluscos, sendo que apenas *Biomphalaria peregrina*, caracterizou-se como hospedeiro potencial para Diplostomidae. Houve nítida sazonalidade na densidade e abundância dos moluscos, correlacionada significativamente com a temperatura da água, sendo que os maiores valores observados foram entre os meses de novembro de 2002 a fevereiro de 2003. Foram encontradas 32 cercárias de *Hysteromorpha triloba* em março de 2003.

Palavras-Chave: Comunidade malacológica. Diplostomidae. Fases larvais. Rio Paraná. Planície de inundação. Ecologia parasitária.

Snails composition and sazonality in the high Paraná River and your potential as first intermediate hosts for digenean

ABSTRACT

This paper reports the distribution and seasonality of the species of snails intermediate hosts of digenean trematodes, and provides information about the possible infections of diplostomidae in this community, in lentic environments in the flood plain of the High Parana River. They were collected and analyzed 10 species of molluscs, which only *Biomphalaria pelegrina* was characterized as a potential host for Diplostomidae. There was clear seasonality in the density and abundance of shellfish, correlated significantly with the water temperature, and the highest values were observed between the months of November 2002 to February 2003. Found 32 cercariae of *Hysteromorpha triloba* in March 2003.

Keywords: Malacological community. Diplostomidae. Larval phases. Paraná river. Parasitology ecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Área de amostragem, na planície de inundação do alto rio Paraná.	14
FIGURA 2 – Composição percentual das espécies de moluscos coletadas nos locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.....	17
FIGURA 3 – Distribuição sazonal da densidade de moluscos nos três ambientes amostrados na planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.	18
FIGURA 4 – Distribuição temporal da dominância das espécies de moluscos nos locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.....	19
FIGURA 5 – Variáveis abióticas medidas nos três locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.....	20
FIGURA 6 – Variação sazonal da temperatura da água (°C) e da abundância dos moluscos nos locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.....	21
FIGURA 7 – Cercária de <i>Hysteromorpha triloba</i> coletada em <i>Biomphalaria peregrina</i> da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil.....	23

LISTA DE TABELAS

TABELA I – Abundância absoluta das espécies de moluscos nos locais de coleta da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.....	16
---	----

Dissertação elaborada e formatada conforme as normas da publicação científica *Acta Scientiarum*. Disponível em:

<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/about/submissions#onlineSubmissio>>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
MATERIAL E MÉTODOS	14
RESULTADOS	16
DISCUSSÃO	24
REFERÊNCIAS	26

INTRODUÇÃO

Sistemas de planícies de inundação são os mais dinâmicos do planeta e determinam a existência e a manutenção de uma grande e complexa biodiversidade (Power *et al.*, 1995), pela formação de uma ampla variedade de habitats permanentemente aquáticos (rio principal, lagoas marginais e canais) associados a ambientes de transição entre o ambiente aquático e o terrestre (Junk *et al.*, 1989). Estas áreas mostram alterações na dinâmica populacional da fauna autóctone, principalmente nas faunas malacológica e íctica, tendo reflexos diretos na estrutura e composição das populações de parasitos (Pavanelli *et al.*, 1997) e, conseqüentemente, em seus ciclos de vida.

A área estudada – planície de inundação do alto rio Paraná - vem sendo seriamente afetada pela atividade antrópica. O fechamento da barragem da Usina Hidrelétrica de Sérgio Motta (Porto Primavera), ocorrido entre 1998 e 2001, foi um dos mais recentes impactos sofridos por esta região. Pelo acompanhamento do ciclo de vida, ou da parte mais sensível (fases larvais), foram obtidos dados que poderão subsidiar a compreensão dos impactos gerados pelos reservatórios.

Apesar de alguns trematódeos terem seus ciclos de vida elucidados (Yamaguti, 1975), os estágios larvais de numerosos taxa ainda não são completamente conhecidos (Scholz *et al.*, 2000). O conhecimento dos estádios larvais dos parasitos e seu desenvolvimento são de grande utilidade para revisão taxionômica de trematódeos digenéticos; na planície de inundação do alto rio Paraná, são encontrados sob a forma de adultos de Diplostomidae (Machado *et al.*, 1996; Pavanelli *et al.*, 1997; Almeida, 1998; Guidelli, 2000). Atualmente, o progresso dos estudos da biologia dos trematódeos depende do conhecimento da composição de espécies e da ocorrência de moluscos como hospedeiros intermediários potenciais (Scholz *et al.*, 2000).

O objetivo deste trabalho foi estudar a distribuição e sazonalidade das espécies de moluscos que poderiam atuar como primeiros hospedeiros intermediários, bem como levantar informações a respeito das possíveis infecções por diplostomídeos na comunidade malacológica da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Os moluscos foram coletados mensalmente, no período de maio de 2002 a abril de 2003. Estes, encontrados normalmente aderidos as macrófitas, foram capturados em três ambientes lânticos da planície de inundação do alto rio Paraná (22° 50' – 22° 70' S e 53° 15' – 53° 40' W): Ressaco do “Pau Vêio”, Ressaco do Leopoldo e Lagoa das Garças (Fig.1).

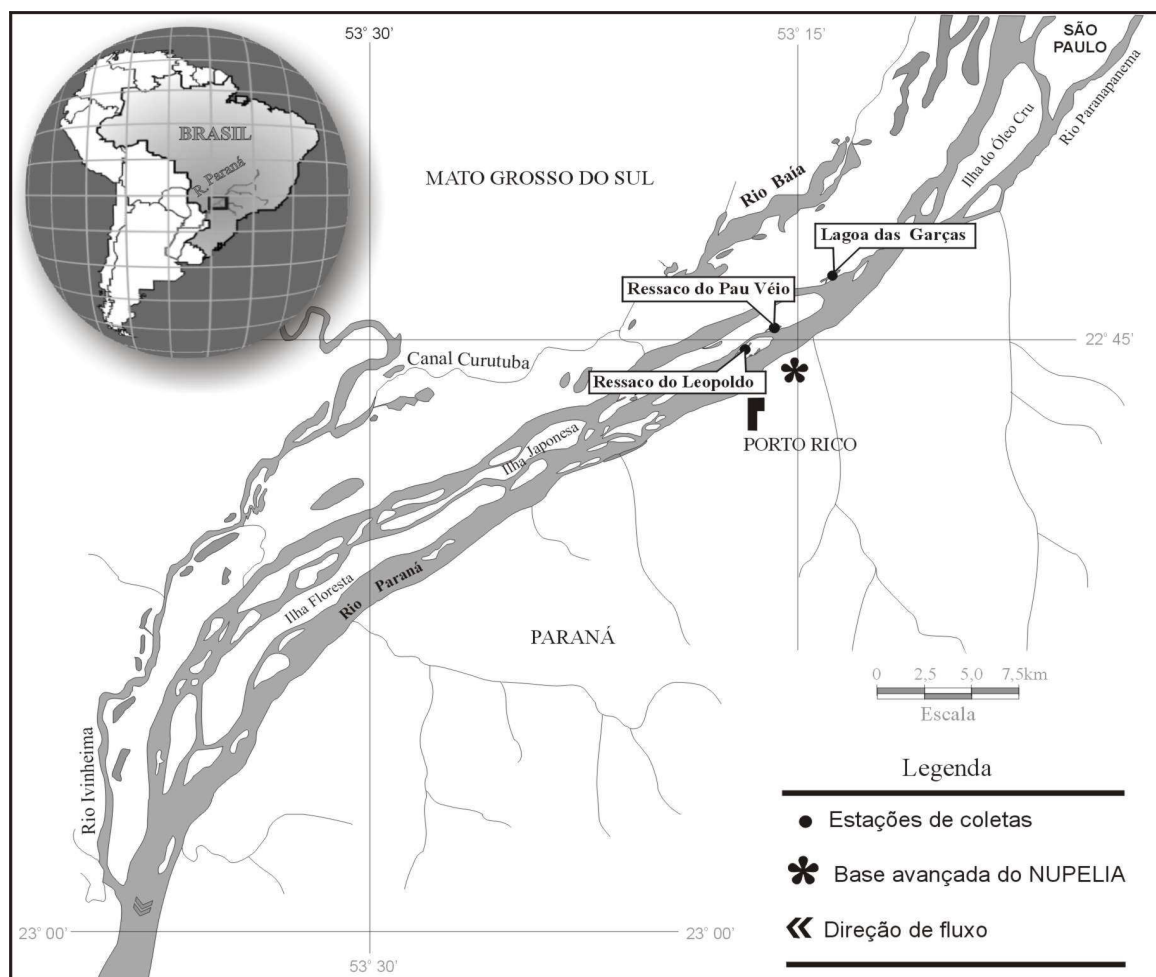


Figura 1 – Área de amostragem, na planície de inundação do alto rio Paraná.

As macrófitas aquáticas foram coletadas e acondicionadas em sacos plásticos, úmidos, de 50 litros (5 sacos por local/ coleta), transportadas até a Base de Pesquisas do Nupélia, no município de Porto Rico, Paraná, e lavadas sob peneira para sedimento. Para a obtenção do peso seco, as macrófitas foram acondicionadas em estufa para a secagem por, no mínimo, sete dias.

Os moluscos coletados foram acondicionados em recipientes plásticos com água desclorada e transportados até o Laboratório de Ictioparasitologia da Universidade Estadual de Maringá, onde foram mantidos em aquários, com água desclorada, aerados artificialmente

e com plantas aquáticas (*Anacharis sp.*) e alimentados *ad libitum* com alface. Como suplemento nutricional de cálcio, fator limitante para o crescimento, foi adicionado giz aos aquários, conforme sugerido por Florin *et al.* (2000). A identificação taxionômica dos moluscos coletados foi realizada com base em Boffi (1979) e Luz *et al.* (1998), com o auxílio do Laboratório de Zoobentos da Universidade Estadual de Maringá.

A densidade foi medida como o número de indivíduos/ quilograma de peso seco de macrófitas aquáticas, e a abundância relativa, como o número de moluscos coletados por amostragem em determinado ambiente.

As variáveis temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) e profundidade total, tomadas em cada ambiente pelo Laboratório de Limnologia do Nupélia, foram correlacionadas com a abundância e a densidade dos moluscos, pelo Coeficiente de Correlação por postos de Spearman (Zar, 1996).

Os moluscos coletados foram expostos individualmente à lâmpada elétrica (100w) por duas horas, em recipientes com 5-10 ml de água desclorada, para estimular a liberação de cercárias. Os espécimes infectados foram separados, conservados individualmente e expostos em intervalos de 10 dias para o acompanhamento da liberação de cercárias, conforme observações de Liao (1993) e Dias *et al.* (2002).

A morfologia interna das cercárias obtidas foi observada *in vivo*, e seus movimentos, foram reduzidos com a adição de uréia a 1%. Segundo Ostrowski de Núñez (1992), a observação *in vivo* possibilita a visualização das glândulas de penetração e do sistema excretor, caracteres fundamentais para a identificação das espécies.

As cercárias foram fixadas colocadas em tubos de ensaio com 3-4 cm^3 de água, acrescentando-se a mesma quantidade de formol 5% aquecido. Posteriormente, foram coradas em Carmalúmen de Mayer, desidratadas em série alcoólica e montadas em bálsamo do Canadá (Eiras *et al.*, 2006).

As medidas morfométricas das cercárias foram tomadas a partir de espécimes distendidos à quente; os desenhos foram realizados utilizando-se espécimes vivos e fixados, sendo posteriormente comparadas com as descritas por Dubois (1938 a, b; 1944; 1961; 1968) e Ostrowski de Núñez (1992). Os termos ecológicos utilizados foram aqueles sugeridos por Bush *et al.* (1997).

Os gráficos foram confeccionados utilizando-se o software Excel 2000, e as análises estatísticas foram realizadas no Statistica 6.0.

RESULTADOS

Foram coletados 13.110 moluscos, distribuídos em dez espécies: seis gastrópodes (*Aylacostoma* sp., *Biomphalaria peregrina*, *Physa* sp., *Pomacea* sp., e duas espécies de Melaniidae – citadas como *Melanoides* sp. e Melaniidae) e quatro bivalves (*Corbicula fluminea*, *Eupera* sp., *Limnoperna fortunei* e uma espécie não identificada (citada como Bivalve sp₁). Destes, 3.207 (24,46%) foram coletados no Ressaco do "Pau Véio", 6.366 (48,56%) no Ressaco do Leopoldo e 3.537 (26,98%) na Lagoa das Garças. No entanto, a maior riqueza malacológica foi observada no Ressaco do Pau Veio (9 espécies), seguido pela Lagoa das Garças (8 espécies) e Ressaco do Leopoldo (7 espécies).

No Ressaco do "Pau Véio", a espécie mais foi *Eupera* sp. (34%); já no Ressaco do Leopoldo e na Lagoa das Garças, foi *B. peregrina* (42 e 56%, respectivamente). Dentre todas as espécies de moluscos, *Physa* sp., *Pomacea* sp., *Aylacostoma* sp., *Eupera* sp., *L. fortunei*, *Melanoides* sp. e *B. peregrina* (espécie dominante) foram encontradas em todos os ambientes amostrados, apesar de demonstrarem certa preferência por um local (Fig 2). Uma espécie de Melaniidae e *C. fluminea* foram registrados apenas no Ressaco do "Pau Véio" e seis espécimes de Bivalve não identificadas foram encontradas na lagoa das Garças (Tab. I).

Tabela I – Abundância absoluta das espécies de moluscos nos locais de coleta da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.

Espécie	Local			Total/Espécie
	R. Pau Véio	R. Leopoldo	L. Garças	
<i>Aylacostoma</i> sp.	554	415	291	1260
<i>Biomphalaria peregrina</i>	974	2744	1931	5649
Bivalve sp ₁	0	0	6	6
<i>Corbicula fluminea</i>	1	0	0	1
<i>Eupera</i> sp.	1051	2183	14	3248
<i>Limnoperna fortunei</i>	69	4	14	87
Melaniidae	1	52	0	53
<i>Melanoides</i> sp.	60	181	427	668
<i>Physa</i> sp.	2	43	75	120
<i>Pomacea</i> sp.	495	744	779	2018
Total/Local	3207	6366	3537	13110

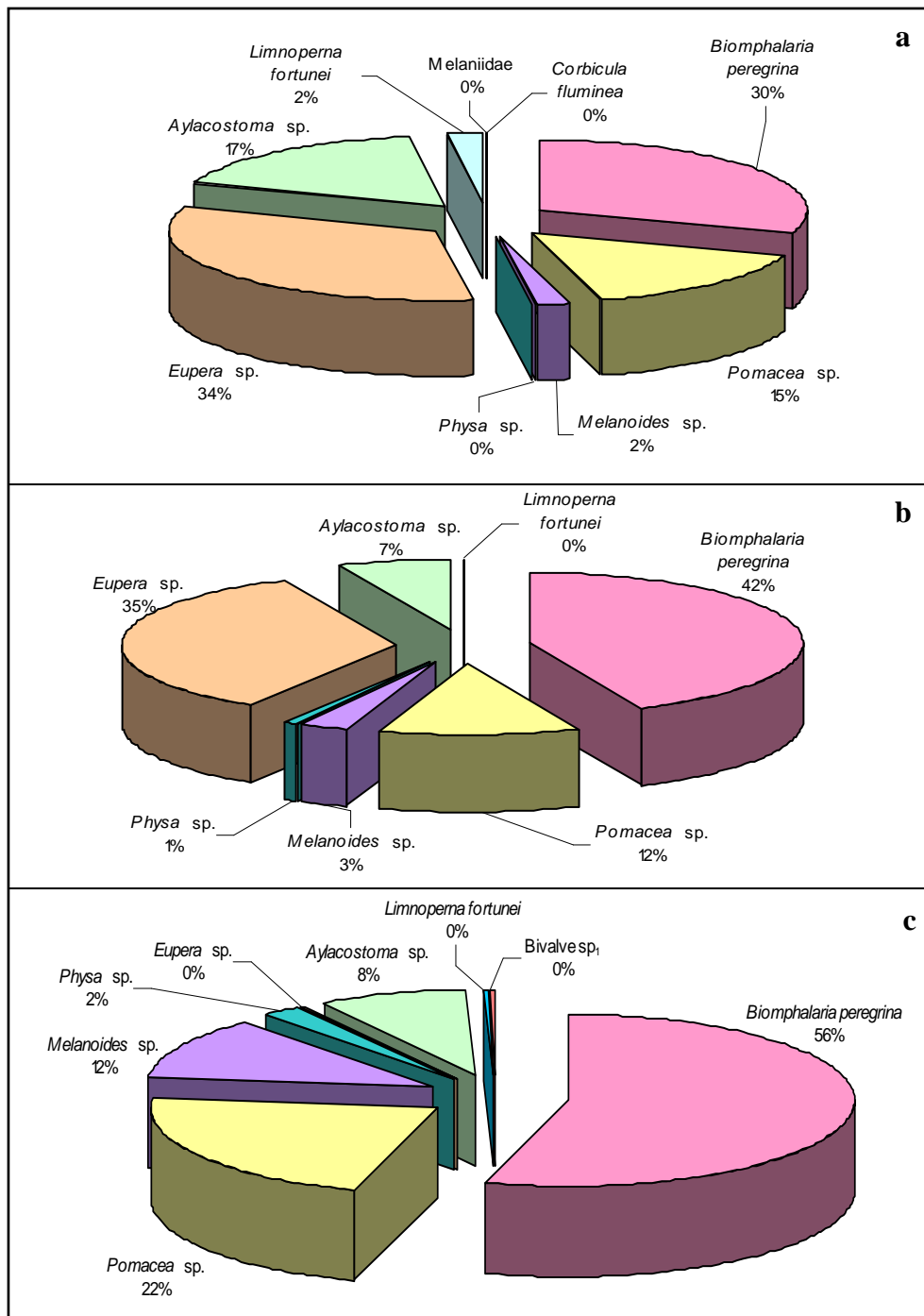


Figura 2 – Composição percentual das espécies de moluscos coletadas nos locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003. (a) Ressaco do Pau Véio; (b) Ressaco do Leopoldo e (c) Lagoa das Garças.

Observou-se nítida sazonalidade na abundância dos moluscos em cada local (Fig. 3), sendo que os maiores valores foram registrados nos meses correspondentes ao verão.

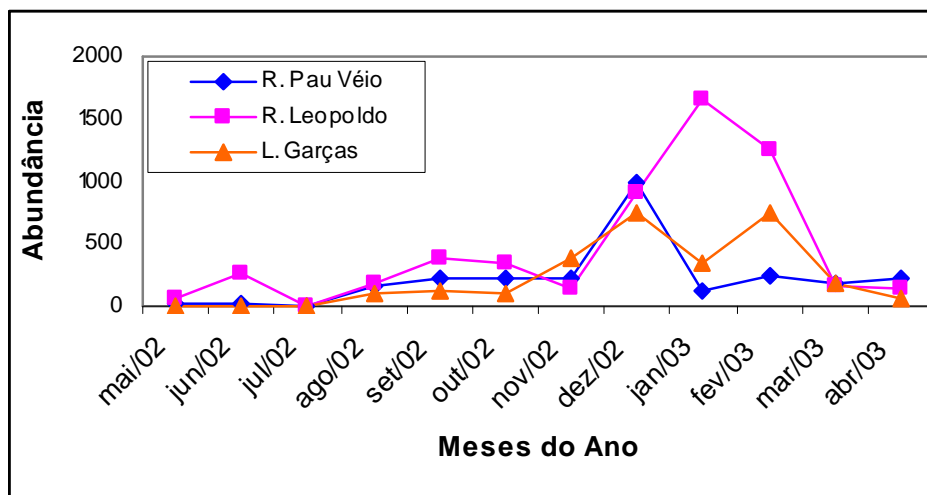


Figura 3 – Distribuição sazonal da densidade de moluscos nos três ambientes amostrados na planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.

A distribuição temporal de espécies diferiu com relação aos locais amostrados. No Ressaco do Pau Véio, em 2002 nos meses de maio, junho, setembro, novembro e em março de 2003, as espécies dominantes foram, respectivamente *Pomacea* sp., *Melanoides* sp., *Aylacostoma* sp., *Eupera* sp. e *Biomphalaria peregrina* (Fig. 4a). No Ressaco do Leopoldo, houve, na maioria dos meses, uma dominância de *Biomphalaria peregrina* (Fig. 4b). Enquanto na Lagoa das Garças, também ocorreu variação da dominância, sendo as espécies *Pomacea* sp., *Melanoides* sp., *Aylacostoma* sp. e *Biomphalaria peregrina* as que mais variaram (Fig. 4c).

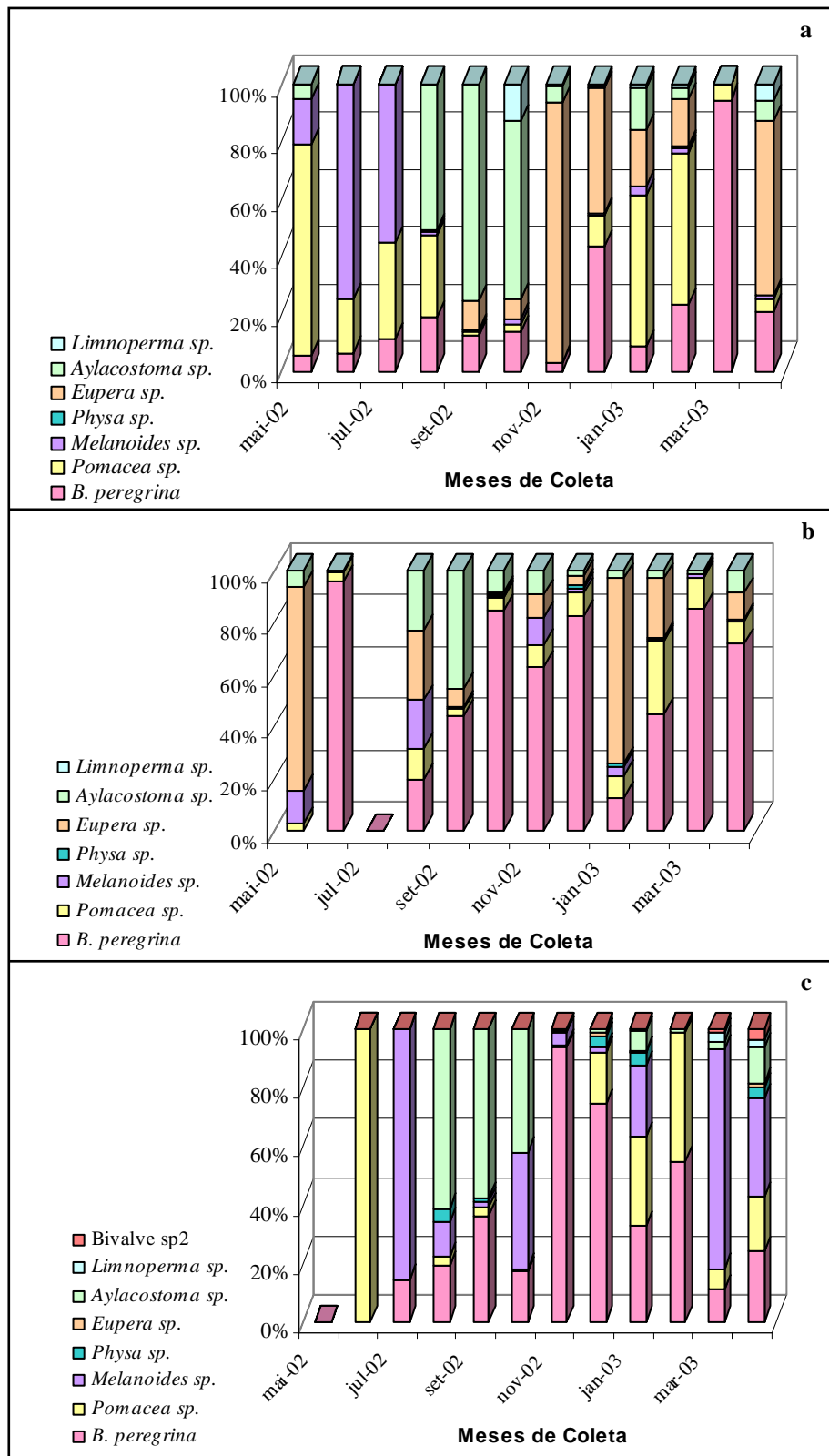


Figura 4 – Distribuição temporal da dominância das espécies de moluscos nos locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003. (a) Ressaco do Pau Véio; (b) Ressaco do Leopoldo e (c) Lagoa das Garças.

As variáveis abióticas medidas apresentaram padrões de variação sazonal semelhantes em todos os ambientes (Fig. 5). Os maiores valores de pH, temperatura da água e oxigênio dissolvido foram medidos na Lagoa das Garças, enquanto a maior profundidade total foi registrada no Ressaco do Leopoldo.

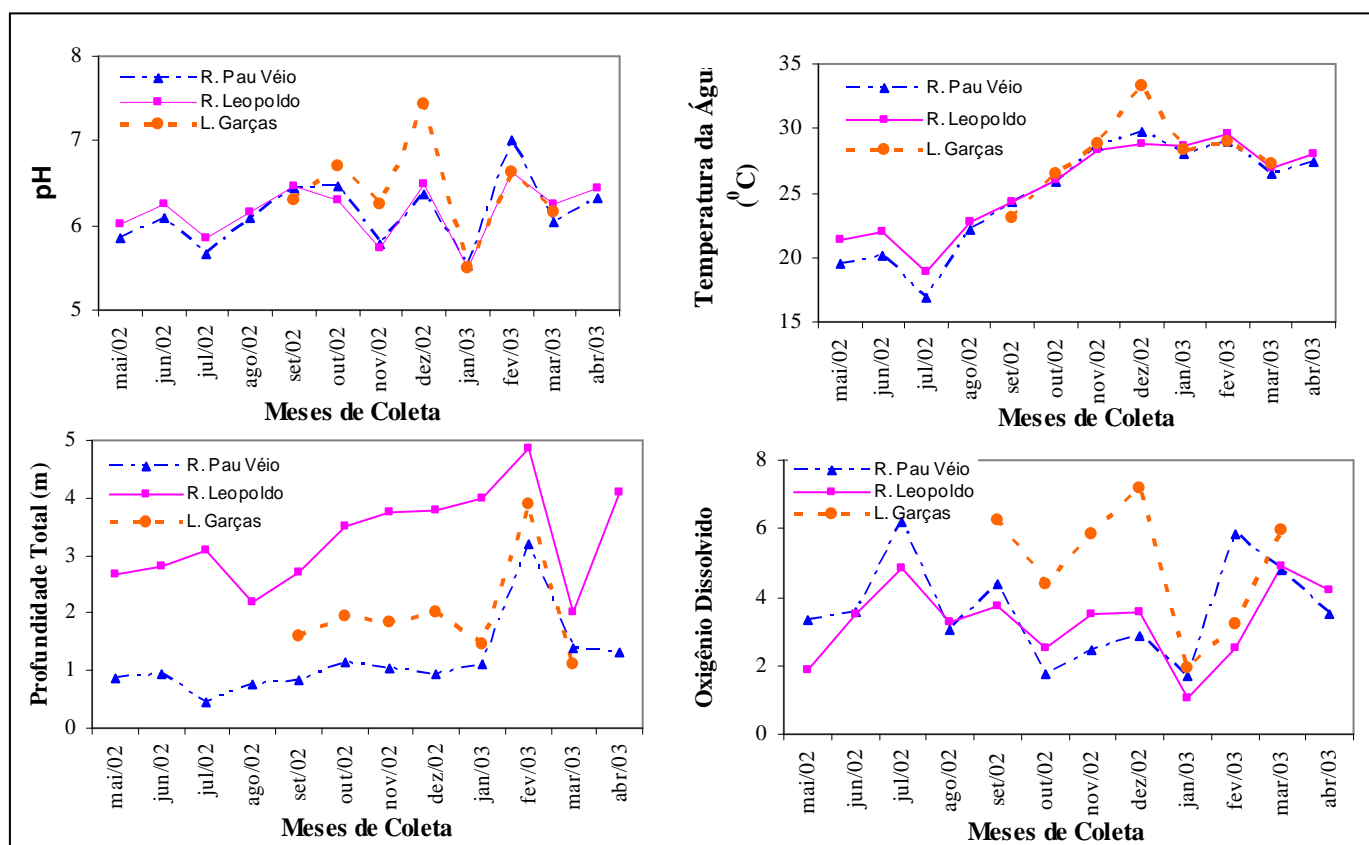


Figura 5 – Variáveis abióticas medidas nos três locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003.

Apenas a temperatura da água correlacionou-se, significativamente, com a abundância e a densidade de moluscos em todos os ambientes demonstrados (Fig. 6). Entretanto, no Ressaco do Pau Véio, o pH também mostrou correlação estatisticamente significativa ($r_s = 0,732050$; $p < 0,050$).

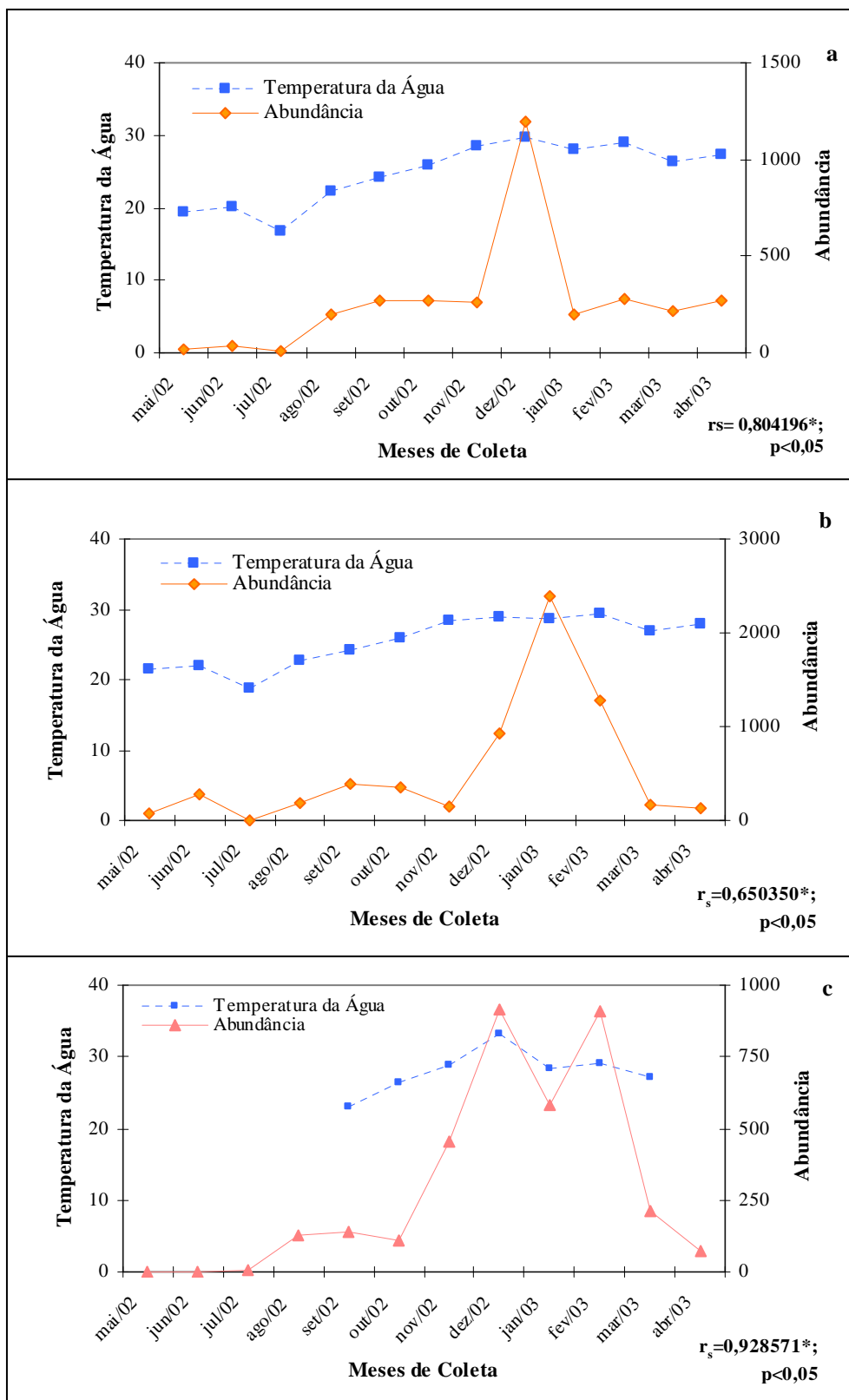


Figura 6 – Variação sazonal da temperatura da água (°C) e da abundância dos moluscos nos locais amostrados da planície de inundação do alto rio Paraná, no período de maio de 2002 a abril de 2003. (a) Ressaco do Pau Véio; (b) Ressaco do Leopoldo e (c) Lagoa das Garças.

Dentre os moluscos analisados, somente *Biomphalaria peregrina* foi encontrado infectado por larvas de trematódeos. Dois indivíduos desta espécie liberaram 32 cercárias (prevalência: 0,035%) de uma mesma espécie de Diplostomidae, as quais ocorreram somente em março de 2003 no Ressaco do Pau Véio. Portanto, apenas *B. peregrina* pode ser caracterizado como primeiro hospedeiro intermediário para estas formas. Nenhuma forma larval intramoluscular (esporocistos e/ou rédias) foi encontrada.

As cercárias apresentaram-se morfológicamente divididas em: (1) corpo alongado e oval (157,87 x 33,08µm), sem véu natatório, com dois pares de glândulas de penetração ântero-laterais ao acetábulo, ventosa oral pequena e faringe bem desenvolvida, intestino não septado, bifurcando-se anteriormente as glândulas de penetração, alcançando o nível posterior do corpo, vesícula excretora bulbosa em forma de “V”, com um par de pelos sensitivos próximo a esta, fórmula protonefridial $2 [(2+2) + (2+2) + (2)] = 20$; (2) tronco caudal (230,50 x 28,40µm) desprovido de corpos caudais, músculos circulares bem desenvolvidos, vários pares de cerdas sensitivas, canal excretor percorrendo todo o tronco e bifurcando-se juntamente com as furcas; (3) furcas (182,5 x 7,20µm) sem véu natatório e com ligeiro estreitamento logo após a bifurcação, canal excretor desembocando internamente, próximo a extremidade posterior (Fig. 7a). Na posição de repouso o corpo mantém-se dobrado em forma de gancho (Fig. 7b), com a cauda voltada para cima na coluna d'água. Estas características permitiram sua identificação como *Hysteromorpha triloba* (Rudolphi, 1819) Lutz, 1935.

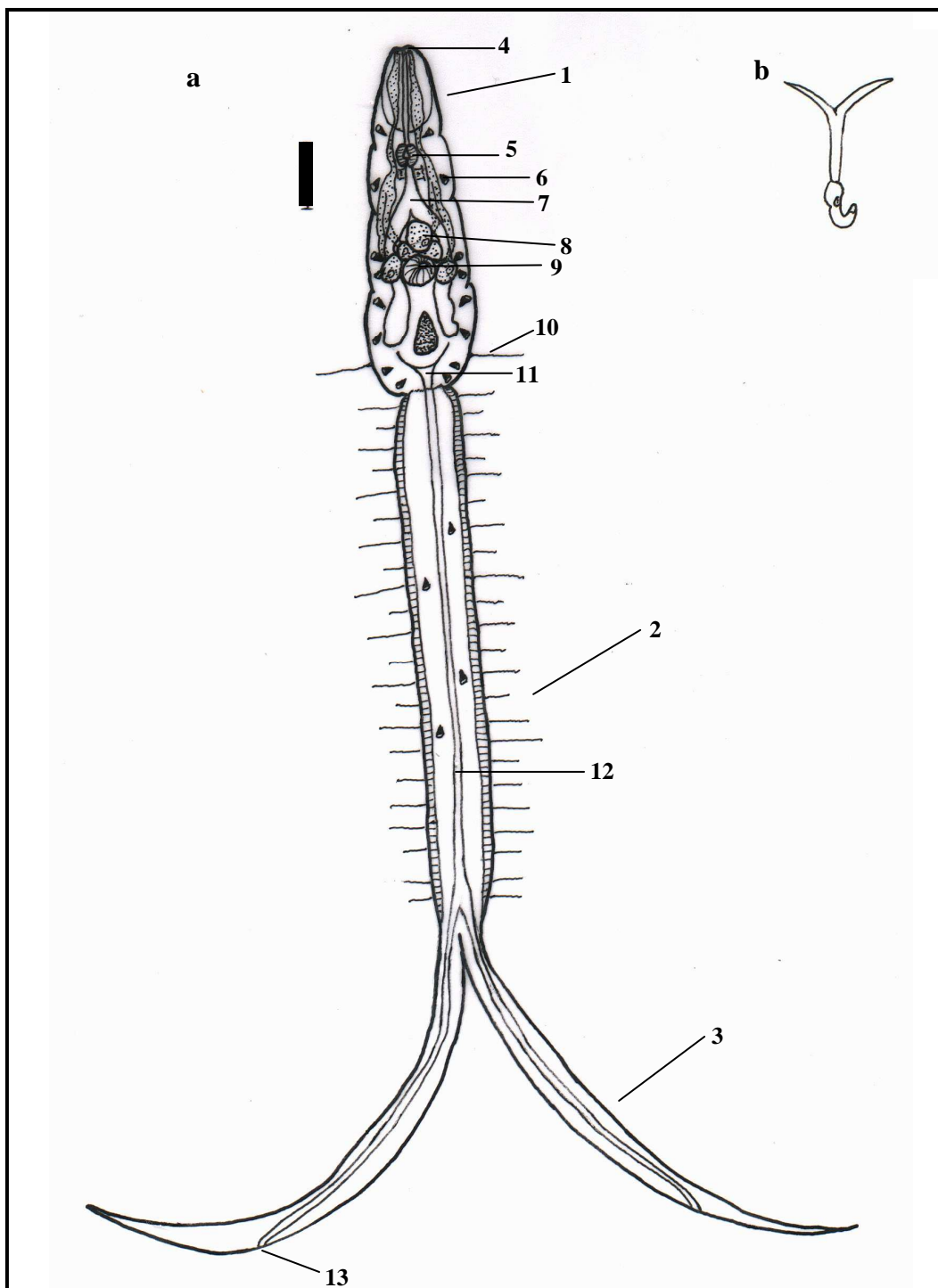


Figura 7 – Cercária de *Hysteromorpha triloba* coletada em *Biomphalaria peregrina* da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. a. Características Morfológicas. b. Posição de Repouso. 1- Corpo; 2- Tronco caudal; 3- Furcas; 4- Ventosa Oral; 5- Faringe; 6- Protonefrídeos; 7- Intestino; 8- Glândulas de Penetração; 9- Acetábulo; 10- Pelo Sensitivo; 11- Vesícula Excretora; 12- Canal Excretor; 13- Poro Excretor. Barra = 30,36 μ m.

DISCUSSÃO

As características da planície de inundação do alto rio Paraná asseguram a manutenção dos ciclos de vida dos trematódeos digenéticos por apresentar uma diversidade de habitats aquáticos, incluindo lagoas de várias formas e tamanhos e grande diversidade de peixes, aves e plantas aquáticas. Segundo Abdul-Salam e Al-Khedery (1992), as populações de moluscos poderão determinar quais espécies de digenéticos estarão presentes nos peixes e aves de determinada região. Deste modo, o registro das dez espécies de moluscos sugere a potencialidade da planície como área propícia para a manutenção de ciclos de vida.

A presença de *C. fluminea* é fonte de grande preocupação, pois Takeda *et al.* (2004) observaram uma drástica redução das espécies naturais de moluscos após a invasão desta espécie em reservatórios. Este é o primeiro registro de *L. fortunei* coletada na área. Esta espécie causa significativo impacto econômico pela obstrução das turbinas de usinas hidrelétricas (Takeda *et al.*, 2004). Como também se trata de uma espécie exótica, poderá ocasionar redução e mortalidade das populações naturais e gerar grandes alterações nos ciclos de vida de parasitos digenéticos, bem como na fauna parasitária de peixes e aves, conforme já sugerido por Dogiel (1958).

Segundo Scholz *et al.* (2000), a sazonalidade na abundância de moluscos dependerá das espécies de moluscos, das estações do ano e de condições ecológicas particulares (como, por exemplo, disponibilidade de alimento). Entre as variáveis abióticas testadas, somente a temperatura da água (°C) correlacionou-se significativamente com a abundância dos moluscos em todos os ambientes amostrados, provavelmente pela influência desta variável nos padrões de reprodução destas populações.

Na planície de inundação do alto rio Paraná, as temperaturas elevadas (do ar e da água) correspondem aos meses de verão, nos quais ocorrem os pulsos de cheia pela maior quantidade de chuvas. Da mesma forma que a comunidade malacológica, os parasitos também têm seu desenvolvimento afetado por estas variáveis (Dias, 2002). Segundo Al-Kandari *et al.* (2000), a temperatura influencia a biologia populacional dos trematódeos pela indução de mudanças sazonais na abundância e no comportamento dos hospedeiros, longevidade e infectividade dos estádios larvais e na taxa de desenvolvimento dos estádios larvais e dos adultos. Se as altas temperaturas afetam o desenvolvimento dos ovos de digenéticos (Hughhins, 1954a; Ostrowski de Núñez, 1992; Dias, 2002), e os miracídios penetram preferencialmente em moluscos jovens (Edney, 1950), nascidos em meses de altas temperaturas, então a infecção destes hospedeiros ocorre entre os meses de novembro a fevereiro. Estudos demonstraram que o desenvolvimento das fases intramolusculares

(esporocistos, rédias e cercárias) também está relacionado à temperatura (Huggins, 1954b; Smyth e Halton, 1983; Ostrowski de Núñez, 1992). Estes fatores, portanto, somados a liberação das cercárias, observada no mês de março de 2003, demonstram relações entre as comunidades de moluscos (relação parasito-hospedeiro) e entre estas e o ambiente no qual estão inseridas.

As características morfológicas das formas cercariais, aliadas às comportamentais (posição de repouso), assemelham-se às aquelas descritas por Ostrowski de Núñez (1992) para *H. triloba*, permitindo sua identificação. Esta espécie foi registrada em biguás, *Phalacrocorax brasilianus*, da planície de inundação do alto rio Paraná por Machado (2000), com altas taxas de prevalência e intensidade média (80% e 61,8 espécimes, respectivamente), sendo classificada como uma espécie abundante e comum. Segundo Scholz *et al.* (2000), a presença de adultos em uma localidade pode sugerir que o ciclo de vida está completado-se, e que estádios larvais podem ser encontrados nos moluscos.

Dias *et al.* (2002) registraram a presença de sete espécies de cercárias em *B. peregrina* (prevalência: 0,75%), nos mesmos locais de coleta. O baixo número de espécies e prevalências de infecção encontradas no presente estudo podem ser atribuídos ao fechamento da UHE de Porto Primavera. A alteração do regime de cheias pode ter ocasionado alta mortalidade dos primeiros hospedeiros intermediários, não havendo, ainda, tempo suficiente para o restabelecimento das infecções por digenéticos. Dados semelhantes foram descritos por Bauer e Stolyarov (1958) em reservatórios onde trematódeos com desenvolvimento associado a moluscos gastrópodes estavam quase completamente ausentes nos primeiros anos pós-fechamento, pela alta mortalidade destes hospedeiros. Por conseguinte, as infecções por larvas de trematódeos podem ser usadas como bioindicadores da qualidade ambiental, já que estas mudanças se refletem na riqueza de espécies de digenéticos e na prevalência de infecção (Kuris e Lafferty, 1994; Keas e Blankespoor, 1997).

Como o represamento afeta principalmente a comunidade malacológica, rompendo o ciclo de vida dos parasitos em seu elo mais fraco (Bauer e Stolyarov, 1958), a continuidade destes estudos torna-se imprescindível para o acompanhamento das possíveis alterações geradas pelo represamento na comunidade parasitária de peixes, aves e moluscos. Além disso, a grande abundância de *B. peregrina* na área é motivo de preocupação, uma vez que esta foi facilmente infectada em laboratório com larvas de *Schistosoma mansoni* (Paraense e Côrrea, 1978). A região necessita de contínuo monitoramento, tendo em vista o bem estar da população.

A área de estudo possui potencialidade para o desenvolvimento de parasitos digenéticos, incluindo espécies patogênicas ao homem como *Schistosoma mansoni*, devido a diversidade de moluscos registrada. O Ressaco do Leopoldo é o local mais propício para encontrar estes organismos (maior abundância) e o Ressaco do “Pau Véio”, para encontrar formas larvais. Ademais, o fechamento da Usina Hidroelétrica de Porto Primavera modificou as condições abióticas e bióticas da planície de inundação do alto rio Paraná, localizada a jusante da barragem, tendo reflexos diretos nas comunidades malacológica e parasitária.

Referências:

ABDUL-SALAM, J.; AL-KHEDERY, B. The occurrence of larval Digenea in some snails in Kuwait Bay. *Hydrobiologia*, The Hauge, v. 248, n. 2, p. 161-165, 1992.

AL-KANDARI, W.Y. *et al.* Temporal variation in the infection of a population of *Cerithidea cingulata* by larval trematodes in Kuwait Bay. *J. Helminthol.*, London, v. 74, n. 1, p. 17-22, 2000.

ALMEIDA, S.C. *Aspectos ecológicos dos endohelminhos parasitos de Hoplias malabaricus (Bloch, 1974) (Osteichthyes-Erythrinidae) do alto rio Paraná, região de Porto Rico, Paraná, Brasil.* 1998. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1998.

BAUER, O.N.; STOLYAROV, V.P. Formation of the parasite fauna and parasitic diseases of fishes in hydro-electric reservoirs. *In: DOGIEL, V.A. et al. (Ed.) Parasitology of Fishes.* London: Oliver and Boyd, 1958. p. 246-254.

BOFFI, A.V. *Moluscos Brasileiros de Interesse Médico e Econômico.* São Paulo: Hucitec, 1979.

BUSH, A.O. *et al.* Parasitology meets ecology on its own terms. *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 3, n. 4, p. 575-583, 1997.

DIAS, M.L.G.G. *Ciclo de vida e aspectos ecológicos de Clinostomum complanatum (Rud., 1814) (Trematoda: Clinostomidae).* 2002. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2002.

DIAS, M.L.G.G. *et al.* Cercariae infection in Planorbidae molluscs from the floodplain of the high Paraná River, Brazil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 27-31, 2002.

DOGIEL, V.A. Ecology of the parasites of freshwater fishes. *In: DOGIEL, V.A. et al. (Ed.) Parasitology of Fishes.* London: Oliver and Boyd, 1958. p. 1-47.

DUBOIS, G. Monographie des Strigeida (Trematoda). *Mém. Soc. Neuchatel. Sci. Nat.*, Neuchatel, v. 6, [s/n], p. 1-535, 1938a.

- DUBOIS, G. Liste systématique des Strigeides du Brésil et du Venezuela. [S.l.: s.n.], 1938b. p. 145-156. (Livro Jubilar do Professor Paulo Travassos)
- DUBOIS, G. A propos de la spécificité parasitaire des Strigeida. *Bull. Soc. Neuchatel. Sci. Nat.*, Neuchatel, v. 69, [s/n], p. 1-103, 1944.
- DUBOIS, G. Le genre *Diplostomum* von Nordmann, 1832. *Bull. Soc. Neuchatel. Sci. Nat.*, Neuchatel, v. 84, [s/n], p.113-124, 1961.
- DUBOIS, G. Synopsis des Strigeidae et des Diplostomatidae (Trematoda). *Mem. Soc. Neuchatel. Sci. Nat.*, Neuchatel, v.10, n. 1, p. 1-258, 1968.
- EDNEY, J.M. Productivity in *Clinostomum marginatum* (Trematoda: Clinostomidae). *Trans. Am. Microsc. Soc.*, Lawrence, v. 69, n. 2, p. 186-188, 1950.
- EIRAS, J.C. *et al.* *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. 2 ed. rev. ampl. Maringá: EDUEM, 2006.
- FLORIN, L. *et al.* Growth and fecundity of *Lymnea elodes* (Gastropoda: Lymnaeidae) under laboratory conditions. *Veliger*, Berkeley, v. 43, n. 1, p. 78-81, 2000.
- GUIDELLI, G.M. *Composição e estrutura da comunidade endoparasitária de Hemisorubim plathrynchos (Valenciennes, 1840) (Siluriformes – Pimelodidae) do rio Baía na planície de inundação do alto rio Paraná*. 2000. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-Universidade Estadual de Maringá, 2000.
- HUGGHINS, E.J. Life history of a strigeid trematode, *Hysteromorpha triloba* (Rudolphi, 1819) Lutz, 1931: I. Egg and miracidium. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, Lawrence, v. 73, n. 1, p. 1-15, 1954a.
- HUGGHINS, E.J. Life history of a strigeid trematode, *Hysteromorpha triloba* (Rudolphi, 1819) Lutz, 1931: II. Sporocysts through adult. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, Lawrence, v. 73, n. 1, p. 221-236, 1954b.
- JUNK, W.J. *et al.* The flood pulse concept in river-floodplains systems. *Can. Spec. Publ. Fish Agnat. Sci.*, Montreal, v. 106, [s/n], p. 110-127, 1989.
- KEAS, B.E.; BLANKESPOOR, H.D. The prevalence of cercaria from *Stagnicola emarginata* (Lymnaeidae) over 50 years in North Michigan. *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 83, [s/n], p. 536-540, 1997.
- KURIS, A.; LAFFERTY, K.D. Community structure: larval trematodes in snail hosts. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, Palo Alto, v. 25, [s/n], p. 289-217, 1994.
- LIAO, X.H. Redial productivity of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) within the snail host. *Folia Parasitol.*, Prague, v. 40, n. 4, p. 313-318, 1993.
- LUZ, E. *et al.* Atualização sistemática e distribuição geográfica dos planorbídeos (Gastropoda, Pulmonata) na estado do Paraná, Brasil. *Acta Biol. Parana*, Curitiba, v. 27, p. 39-55, 1998.

MACHADO, M.H. *Estrutura da infracomunidade de endohelmintos de biguás, Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789) (Aves, Pelicaniformes), coletados na planície de inundação do alto rio Paraná, PR.* 2000. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Universidade Federal de São Carlos, 2000.

MACHADO, M.H. *et al.* Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon Borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná River, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 97, n. 4, p. 441-448, 1996.

OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M. Trematoda. Familias Strigeidae, Diplostomidae, Clinostomidae, Schistosomatidae, Spirorchiidae y Bucephalidae. *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, Buenos Aires, v. 9, n. 1, p. 1-55, 1992.

PARAENSE, W.L.; CÔRREA, L. Susceptibility of *Biomphalaria peregrina* from Brazil and Ecuador to two strains of *Schistosoma mansoni*. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 127-130, 1978.

PAVANELLI, G.C. *et al.* Fauna helmíntica de peixes do rio Paraná, região de Porto Rico, PR. *In: VAZZOLER, A.E.A.M. et al.* (Ed.). *Planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. Maringá: Eduem, 1997, cap. 10, p. 307-329.

POWER, M.E. *et al.* Hydarulic Food-chain Models: an approach to the study of food-web dynamics in large rivers. *BioScience*, Washington, D.C., v. 45, n. 2, p. 159-167, 1995.

SCHOLZ, T. *et al.* Larval stages of trematodes in mexican freshwater molluscs: A review of present state and methodology for future research. *In: SALGADO-MALDONADO, G. et al.* (Ed.). *Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective*. Ciudad de Mexico: Universidad Nacional Autónoma de México, 2000. p. 77-100.

SMYTH, J.D.; HALTON, D.W. *The physiology of trematodes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

TAKEDA, A.M. *et al.* Perspectives on exotic bivalves proliferation in the upper Paraná river floodplain. *In: AGOSTINHO, A.A. et al.* (Ed.). *Structure and functioning of the Paraná River and its floodplain*. Maringá: Eduem, 2004. p. 97-100.

YAMAGUTI, S. *A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates*. Tokyo: Keigaku Publishing Co., 1975.

ZAR, J.H. *Biostatistical Analysis*. 3rd Ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.