



Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Biociências
Departamento de Zoologia
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

Helminhos de *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837) (Characiformes, Anostomidae), um peixe de importância comercial no Lago Guaíba, RS, Brasil

EMÍLIA WELTER WENDT

Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Abril de 2015

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Biociências
Departamento de Zoologia
Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal

Helminhos de *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837) (Characiformes, Anostomidae), um peixe de importância comercial no Lago Guaíba, RS, Brasil

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de concentração: Biodiversidade

Orientadora: Prof^a Dr^a Suzana Bencke Amato

Co-orientação: Dr^a Cassandra de Moraes Monteiro

Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Abril de 2015

Helmintos de *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837) (Characiformes, Anostomidae) um peixe de importância comercial no Lago Guaíba, RS, Brasil

Emília Welter Wendt

Aprovada em 17/04/2015

Dr^a Marília de Carvalho Brasil Sato

Dr^a Eliane Fraga da Silveira

Dr^a Cláudia Calegari-Marques

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	xii
RESUMO.....	xiv
1. Introdução.....	1
1.1 Biodiversidade parasitária e ictiológica.....	1
1.2 A Família Anostomidae.....	4
1.3 <i>Leporinus obtusidens</i>	4
1.4 Helmintofauna de peixes e suas características.....	7
1.5 Registros da helmintofauna em <i>Leporinus</i>	8
1.5.1 Digenea.....	9
1.5.2 Monogenea.....	11
1.5.3 Cestoda.....	12
1.5.4 Acanthocephala.....	13
1.5.5 Nematoda.....	13
1.6 Aspectos ecológicos do parasitismo em <i>Leporinus obtusidens</i>	14
2. Objetivos.....	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos específicos.....	17
3 Justificativa.....	18

4.	Material e Métodos.....	19
4.1	Área de Estudo.....	19
4.2	Coleta do hospedeiro.....	23
4.3	Procedimento para coleta dos helmintos.....	23
4.4	Coleta e processamento dos helmintos.....	28
4.5	Coloração e clarificação dos helmintos.....	28
4.6	Microscopia Eletrônica de Varredura.....	29
4.7	Determinação e identificação dos helmintos.....	30
4.8	Fotografias, desenhos e pranchas.....	30
4.9	Medidas.....	31
4.10	Depósito de espécimes representativos.....	31
4.11	Análise dos dados.....	31
4.11.1	Descritores ecológicos.....	32
4.11.2	Índices ecológicos quantitativos.....	33
4.11.3	Influência do sexo, do comprimento padrão e do peso corporal dos hospedeiros sobre a população componente e a comunidade componente de helmintos.....	35
5.	Resultados.....	36
5.1	Descrição, comentários e resenha taxonômica.....	36
5.1.1	Trematódeos.....	36
	Aspidogastrídeo indeterminado.....	36
	<i>Genarchella genarchella</i>	41
	<i>Saccocoelioides godoyi</i>	46
	<i>Saccocoelioides nanii</i>	52

	<i>Creptotrema lynchi</i>	56
5.1.2	Monogenéticos.....	62
	Dactilogirídeo indeterminado.....	62
	<i>Jainus piava</i>	66
	<i>Kritskyia eirasi</i>	71
	<i>Rhinoxenus arietinus</i>	76
	<i>Tereancistrum paranaensis</i>	82
	<i>Tereancistrum parvus</i>	88
	<i>Urocleidoides paradoxus</i>	94
	<i>Urocleidoides</i> sp.....	99
5.1.3	Acantocéfalos.....	105
	<i>Echinorhynchus</i> sp.....	105
5.1.4	Nematoides.....	113
	<i>Contracaecum</i> sp.....	113
	<i>Cucullanus</i> sp.....	116
5.2	Análise dos dados.....	122
5.2.1	Estrutura da população componente de helmintos.....	122
5.2.2	Estrutura da comunidade componente de helmintos.....	125
5.2.3	Influência do sexo, comprimento padrão e do peso dos hospedeiros sobre os índices ecológicos da população componente de helmintos.....	129
5.2.4	Influência do sexo, comprimento padrão e do peso dos hospedeiros sobre os índices ecológicos da comunidade componente de helmintos.....	137

6.	Discussão.....	141
6.1	Estrutura da população de helmintos.....	142
6.2	Estrutura da comunidade de helmintos.....	145
6.3	Influência do comprimento padrão, do peso e do sexo dos hospedeiros sobre os índices ecológicos da população componente e da comunidade componente de helmintos.....	147
7.	Considerações finais.....	150
8.	Referências citadas.....	151

ANEXOS

AGRADECIMENTOS

À Professora Suzana B. Amato, pela orientação, confiança, ensinamentos e pela oportunidade de realizar o mestrado no Laboratório de Helminologia.

Ao Professor José F. R. Amato, pelos ensinamentos, pelas discussões sobre parasitos e o incrível mundo ligado a eles; bem como pela revisão dos artigos e por me ajudar a analisar algumas espécies de helmintos que me causavam dúvidas. Professor, sua ajuda foi muito valiosa!

À Dra. Cassandra de Moraes Monteiro, pela co-orientação deste trabalho, pelos ensinamentos, dedicação, amizade e incentivo em continuar na vida acadêmica.

À Professora Cláudia C. Marques, pela revisão deste trabalho, pelas disciplinas, ensinamentos, conversas, risadas e cafés nos momentos de lazer.

Aos colegas do Laboratório de Helminologia da UFRGS: Carol, Aline, Leonardo, Moisés, Tiago, Samantha, Viviane e Pedro, pela amizade, conversas e dicas no laboratório. Ao Moisés especialmente pelo auxílio com o microscópio com contraste de fase e com a microscopia eletrônica.

Ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida durante o curso.

Ao PPG BAN pelos auxílios de campo e congresso concedidos em 2013 e 2014.

Aos Professores do PPG BAN pelos valiosos ensinamentos.

Aos meus pais, Guido Aloysio Wendt (*in memoriam*) e Tereza W. Wendt, por serem as melhores referências que eu poderia ter, pelo carinho, amor e por sempre acreditarem nos meus sonhos. Pela família linda que construíram. Pela infância, pelas lembranças boas e pelo amor. Agradeço em especial à minha mãe que há alguns anos assumiu a função de mãe e pai, fazendo tudo quanto fosse possível para dar o melhor a nossa família. Mãe, a senhora é uma verdadeira guerreira!

Aos meus irmãos, Guilherme e Luciana e ao meu sobrinho Pedro, por me mostrarem que tendo vocês eu jamais estarei sozinha. Vocês são anjos em minha vida, meus eternos amigos. Agradeço em especial ao meu irmão, que mesmo morando longe está sempre presente! Tivemos uma infância de muito carinho e amor e isso só reflete nossas atitudes de hoje. Obrigada por cuidar de mim!

Ao Jeferson, pelo amor, carinho, companheirismo e amizade; por entrar na minha vida e deixá-la cada vez mais leve e linda! Por caminhar junto comigo! Por me dar sorte!

Aos queridos, Julio, Sandra e Guilherme, por se tornarem a extensão da minha família e por me tratarem com tanto carinho. Sem palavras para agradecer.

Aos amigos de infância, de graduação e aos que conheci durante o mestrado. Aos amigos conquistados durante toda a minha vida! Pela minha sorte são vários, cada um com fundamental importância e que merecem meus sinceros agradecimentos por tudo, mas principalmente pelos momentos felizes.

A todos que contribuíram para meu crescimento científico e pessoal, meus sinceros agradecimentos. Muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Imagem de satélite localizando o Lago Guaíba, com detalhe para a Ilha da Pintada, próximo a Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Fonte: Google Earth.....	21
Figura 2. Ilustração do local de coleta; (A) América do Sul, com destaque para o Brasil em cinza claro; (B) Rio Grande do Sul; (C) Delta do Jacuí, com destaque para a Ilha da Pintada.....	22
Figura 3. Espécime de <i>Leporinus obtusidens</i> proveniente do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	26
Figura 4. Procedimentos de necropsia.....	26
Figura 5. Formulário de necropsia de peixes.....	27
Figura 6. Diagrama incompleto de Aspidogastrídeo indeterminado parasito de <i>Leporinus obtusidens</i>	39
Figura 7. Fotomicrografia de Aspidogastrídeo indeterminado parasito de <i>Leporinus obtusidens</i>	40
Figuras 8-9. Diagrama composto incompleto de <i>Genarchella genarchella</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	44
Figuras 10-11. Fotomicrografias de <i>Genarchella genarchella</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	45
Figuras 12-13. Diagrama composto incompleto de <i>Saccocoelioides godoyi</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	50
Figuras 14-16. Fotomicrografias de <i>Saccocoelioides godoyi</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	51

Figuras 17-18. Diagrama composto incompleto de <i>Saccocoelioides nanii</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	55
Figuras 19-21. Fotomicrografias de <i>Saccocoelioides nanii</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	56
Figuras 22-23. Diagrama composto incompleto de <i>Creptotrema lynchi</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	60
Figuras 24-26. Fotomicrografias de <i>Creptotrema lynchi</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	61
Figuras 27-32. Estruturas esclerotinizadas de espécime não determinado de Dactylogyridae parasito de <i>Leporinus obtusidens</i>	64
Figuras 33-35. Fotomicrografias de espécime não determinado de Dactylogyridae parasito de <i>Leporinus obtusidens</i>	65
Figuras 36-42. Diagrama composto incompleto de <i>Jainus piava</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	69
Figuras 43-44. Fotomicrografias de <i>Jainus piava</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	70
Figuras 45-48. Diagrama composto incompleto de <i>Kritskyia eirasi</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	75
Figuras 49-52. Fotomicrografia de <i>Kritskyia eirasi</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	75
Figuras 53-60. Diagrama composto incompleto de <i>Rhinoxenus arietinus</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	80
Figuras 61-63. Fotomicrografia de <i>Rhinoxenus arietinus</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	81

Figuras 64-71. Diagrama composto incompleto de <i>Tereancistrum paranaensis</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	86
Figuras 72-73. Fotomicrografias de <i>Tereancistrum paranaensis</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	87
Figuras 74-81. Diagrama composto incompleto de <i>Tereancistrum parvus</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	92
Figuras 82-83. Fotomicrografias de <i>Tereancistrum parvus</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	93
Figuras 84-92. Diagrama composto incompleto de <i>Urocleidoides paradoxus</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	97
Figuras 93-95. Fotomicrografias de <i>Urocleidoides paradoxus</i> parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	98
Figuras 96-105. Diagrama composto incompleto de <i>Urocleidoides</i> sp. parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	103
Figuras 106-107. Fotomicrografias em contraste de fase de <i>Urocleidoides</i> sp. parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	104
Figuras 108-112. Diagrama composto incompleto de <i>Echinorhynchus</i> sp. parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	110
Figuras 113-115. Fotomicrografias de <i>Echinorhynchus</i> sp. parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	111
Figuras 116-119. Fotomicrografias de <i>Echinorhynchus</i> sp. parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	112
Figuras 120-122. Fotomicrografias de uma larva de <i>Contracecum</i> sp., parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	115

Figuras 123-125. Diagrama composto incompleto de <i>Cucullanus</i> sp. parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	120
Figuras 126-129. Fotomicrografias de <i>Cucullanus</i> sp., parasita de <i>Leporinus obtusidens</i>	121
Figura 130. Curva de suficiência amostral de espécies parasitas coletadas em <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba.....	122
Figura 131. Número de espécimes de ectoparasitos e endoparasitos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	126
Figura 132. Riqueza total e riqueza de ectoparasitos e endoparasitos na fauna de helmintos parasitos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	126
Figura 133. Número de espécimes dos diferentes grupos de helmintos parasitos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	127
Figura 134. Riqueza dos diferentes grupos de helmintos parasitos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	127
Figura 135. Riqueza total da comunidade componente de helmintos de machos e fêmeas de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	137
Figura 136. Riqueza da comunidade componente endoparasitária de machos e fêmeas de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	138

Figura 137. Riqueza da comunidade componente ectoparasitária de machos e fêmeas de machos e fêmeas de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	138
--	-----

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Prevalência, intensidade média, abundância média, amplitude, local de infecção/infestação e valor de importância dos helmintos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	124
Tabela 2. Análise de espécies co-ocorrentes em <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	128
Tabela 3. Dados morfométricos dos espécimes de <i>Leporinus obtusidens</i> do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	129
Tabela 4. Prevalência, intensidade média e abundância média de infecção/infestação dos helmintos em machos e fêmeas de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	132
Tabela 5. Correlação entre o peso e o comprimento padrão com a intensidade e a abundância das espécies de helmintos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	133
Tabela 6. Correlação entre o peso e o comprimento padrão de machos e fêmeas com a intensidade das espécies de helmintos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	134
Tabela 7. Correlação entre o peso e o comprimento padrão de machos e fêmeas com a abundância das espécies de helmintos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	135

Tabela 8. Correlação entre o peso e o comprimento padrão com a prevalência das espécies de helmintos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	136
Tabela 9. Análise da possível influência dos índices parasitários pelo sexo de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.....	136
Tabela 10. Índices de diversidade, dominância e equitabilidade da comunidade componente de helmintos de <i>Leporinus obtusidens</i> (n = 60) do Lago Guaíba, com teste <i>t</i> para cada índice.....	140

RESUMO

Leporinus obtusidens se distribui em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul e no Rio Grande do Sul pode ser encontrada no Lago Guaíba, sendo uma das espécies mais comercializadas por pescadores da região metropolitana de Porto Alegre devido a sua abundância, bem como importância econômica e sabor da carne. A importância comercial da piava no Rio Grande do Sul e a existência de poucos estudos parasitários sobre esta espécie de peixe motivou o presente estudo que teve como objetivos conhecer a helmintofauna de *L. obtusidens* no Lago Guaíba, seus índices parasitários e a estrutura da comunidade componente dos helmintos. Para isso, sessenta piavas foram coletadas por pescadores profissionais em 2013 e necropsiadas no Laboratório de Helminologia da UFRGS. Lâminas permanentes foram montadas e os helmintos foram identificados e/ou determinados com auxílio de chaves dicotômicas específicas para cada grupo. No total, 2.376 espécimes foram coletados, destes 1.720 foram classificados como endoparasitos e os restantes 656 como ectoparasitos. Dezesesseis espécies de helmintos foram encontradas em *L. obtusidens* do Lago Guaíba. Entre os trematódeos, foi coletada uma espécie não determinada de Aspidogastridae (1,66%) e quatro espécies de Digenea determinadas como: *Saccocoelioides godoyi* (31,66%), *Creptotrema lynchi* (21,66%), *S. nanii* (15%) e *Genarchella genarchella* (3,3%). Monogenea apresentou oito espécies: *Kritskyia eirasi* (58,33%), *Rhinoxenus arietinus* (86,66%), *Urocleidoides paradoxus* (60%), *Urocleidoides* sp. (48,33%), *Tereancistrum parvus* (40%), *T. paranaensis* (26,66%), *Jainus piava* (25%) e uma espécie de Dactylogyridae indeterminada (3,33%), com as respectivas prevalências entre parênteses. O filo Acanthocephala foi representado por somente uma espécie, *Echinorhynchus* sp., cuja prevalência foi 8,33% e Nematoda foi representado por

duas espécies, larvas e adultos de *Cucullanus* sp. e larvas de *Contracaecum* sp., com prevalências de 18,33% e 3,3%, respectivamente. A classificação de frequência de cada espécie parasita também foi estudado e *R. arietinus* foi considerada central; quatro espécies foram consideradas secundárias (*K. eirasi*, *T. parvus*, *U. paradoxus* e *Urocleidoides* sp.) e as demais foram consideradas satélites. Observou-se ainda que, os valores de prevalência, intensidade e abundância de algumas espécies parasitas foram influenciados pelo sexo, peso e comprimento padrão dos hospedeiros. O presente trabalho, além de abordar questões morfológicas e fazer o levantamento de espécies parasitas, também caracterizou a população componente e a comunidade componente parasitária presentes em piavas coletadas do Lago Guaíba, porém as coletas foram realizadas em um único período do ano (primavera), sendo assim, nada pode ser inferido sobre a variação destes helmintos ao longo das estações climáticas.

Palavras-chave: piava, ictioparasitologia, população componente, comunidade componente.

1. Introdução

1.1 Biodiversidade parasitária e ictiológica

A biodiversidade compreende todas as formas de vida e todas as variações genéticas, sendo que a preservação desta tem sido bastante discutida. Seu estudo no Brasil vem aumentando significativamente desde os anos 90, principalmente após a Conferência Rio-92, demonstrando uma maior preocupação com as diversas formas de vida (LEWINSOHN & PRADO, 2004). Contudo, claramente percebe-se maiores esforços em estudos sobre os grandes vertebrados e plantas superiores, sendo os demais organismos, entre eles os invertebrados, muitas vezes negligenciados (LEWINSOHN & PRADO, 2004).

Os organismos parasitos são deixados de lado quando o assunto é preservação ambiental (POULIN & MORAND, 2004). BUSH *et al.* (2001) citaram a grande dificuldade encontrada por parasitologistas para chamar a atenção da importância dos parasitos na composição da diversidade e da necessidade de sua preservação. Também enfatizam que a maioria dos estudos helmintológicos aborda parasitos de importância sanitária ou de produção. Em outras palavras, informações sobre interações parasito-hospedeiro e parasito-ambiente são menosprezadas.

Entretanto, POULIN & MORAND (2004) destacam a grande diversidade dentro deste grupo. Estima-se que existam 650 espécies de parasitos (incluindo apenas platielmintes, acantocéfalos e nematoides) em peixes neotropicais (TAKEMOTO *et al.*, 2004). HATCHER & DUNN (2011) destacaram que, se os parasitos fazem parte do ecossistema, inclusive interferindo no mesmo, logo eles também devem ser estudados e preservados. Preocupados com a perda da diversidade parasitária, STRONA *et al.* (2013) estudaram a coextinção hospedeiro-parasito e os fatores a ela

relacionados, relatando riscos de extinção parasitária devido à extinção de seus hospedeiros.

O parasitismo é o modo de vida adotado por uma parcela significativa dos organismos, ocorrendo em diversos ecossistemas e nos mais variados grupos de hospedeiros (COMBES, 1995). Os parasitos possuem uma longa história evolutiva em associação com os hospedeiros, sendo de grande relevância nos estudos sobre o passado, mudanças climáticas e geológicas, e servindo como modelos importantes para estudos evolutivos e ecológicos dos organismos como um todo (BUSH *et al.*, 2001). Sabe-se também, que são ótimos indicadores ambientais, podendo servir como ferramentas para estudos e atividades que visam mitigar os danos à sociedade e ao ambiente (VIDAL-MARTÍNEZ *et al.*, 2009).

Todos grupos de vertebrados podem servir como hospedeiros definitivos para os parasitos, como por exemplo, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, sendo os peixes os mais utilizados nos estudos de taxonomia e biodiversidade parasitária (POULIN & MORAND, 2004). Segundo THATCHER (2006), os peixes representam um dos grupos de hospedeiros vertebrados com maior riqueza parasitária, pois historicamente teriam surgido antes que os demais grupos e, portanto, teriam um maior tempo de associação com os mesmos.

Já com relação à diversidade da ictiofauna, estima-se que mundialmente existam 13.000 espécies de peixes de água doce (AGOSTINHO *et al.*, 2008). REIS *et al.* (2003) relatam cerca de 6.025 espécies apenas na Região Neotropical, enquanto AGOSTINHO *et al.* (2005) estimam que a riqueza deste grupo ultrapassa 8.000 espécies para a mesma área. O número de espécies de peixes de água doce para o Brasil ainda é impreciso, pois, a falta de revisões taxonômicas e a constante descrição de novas espécies, até mesmo em bacias hidrográficas intensamente

estudadas, torna o número total de espécies bastante variável (AGOSTINHO *et al.*, 2008). Porém, sabe-se que um grande número de estudos se concentra na região Amazônica, ocorrendo relatos de mais de 2.000 espécies de peixes (LEWINSOHN & PRADO, 2004). Estimativas à parte, a Região Neotropical sem dúvida é a que apresenta maior riqueza específica.

No Rio Grande do Sul, o Lago Guaíba e a Lagoa dos Patos se tornaram os ecossistemas mais pesquisados, principalmente com relação à ictiofauna. A ictiofauna da Lagoa dos Patos vem sendo estudada desde a chegada do naturalista alemão Reinhold F. Hensel em 1863, e no ano de 1989 estimava-se que existiam aproximadamente 106 espécies de peixes nesta lagoa (MALABARBA, 1989). Estudos mais recentes demonstraram que a Lagoa dos Patos possui cerca de 150 espécies, distribuídas em 30 famílias e nove ordens (Malabarba, 2008 *in* CARVALHO *et al.*, 2012).

Já para a região norte do Lago Guaíba, FLORES-LOPES *et al.* (2010) relataram 66 espécies de peixes, pertencentes a 22 famílias e oito ordens, sendo que as ordens mais abundantes foram: Characiformes (43%), Siluriformes (30%) e Perciformes (14%). Os mesmos autores destacaram que este número de espécies de peixes reflete a boa qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Guaíba. Ainda, FLORES-LOPES & REUSS-STRENZEL (2011), encontraram novamente a mesma riqueza de espécies de peixes no Lago Guaíba, porém consideraram que diversos pontos deste lago possuem baixa qualidade ambiental, principalmente próximo às grandes cidades, pois algumas espécies de peixes apresentaram alterações morfológicas que podem estar ligadas à degradação ambiental. Os resultados mostram contradição quando discutem qualidade ambiental, pois estes foram obtidos através

do uso de diferentes metodologias, mas ambos demonstram uma alta diversidade de peixes ocorrentes na bacia hidrográfica do Lago Guaíba.

1.2 A Família Anostomidae

Os peixes da família Anostomidae fazem parte da ordem Characiformes e possuem características únicas que a distingue das demais famílias desta ordem, tais como: série única de 3 ou 4 dentes na pré-maxila; boca pequena e terminal; corpo todo coberto por grandes escamas; abertura branquial pequena e presença de nadadeira adiposa em todos os gêneros (REIS *et al.*, 2003). Eles se caracterizam por serem peixes fusiformes e que possuem tamanhos variando entre 10 a 80 cm. A dieta é de origem vegetal, mas podem se alimentar também de esponjas, detritos, insetos e moluscos (SANTOS, 2000).

Anastomídeos são organismos que vivem em água doce e se distribuem pelo sul da América Central e por toda a América do Sul, abrangendo países como Colômbia, Venezuela, Argentina e Brasil, ocorrendo em grandes bacias hidrográficas (GARAVELLO & BRITSKI, 2003). São peixes explorados pela pesca comercial e de subsistência em diversos países da América do Sul (GARAVELLO & BRITSKI, 2003). Essa família é composta por 12 gêneros, sendo que alguns, como *Leporinus* Agassiz, 1829, realizam migração no período reprodutivo (LUCAS & BARAS, 2001). Além disso, sabe-se que existem aproximadamente 105 espécies distribuídas na América do Sul, todas sendo de água doce (BERRA, 2007).

1.3 *Leporinus obtusidens*

Leporinus possui 86 espécies citadas para a América do Sul e Central. Entre elas, *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837), um peixe de água doce distribuído em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, como Argentina, Uruguai,

Paraguai e Brasil, ocorrendo amplamente nas bacias do Rio da Prata, São Francisco e Parnaíba (BRITSKI *et al.*, 2012).

No Rio Grande do Sul, sua distribuição é restrita ao oeste do estado, no Rio Uruguai, e à região metropolitana, no Lago Guaíba (BRITSKI *et al.*, *op. cit.*), sendo esta espécie uma das mais comercializadas pelos pescadores na Ilha da Pintada, em Porto Alegre, devido a sua importância econômica e ao sabor da carne (SILVA, 2007). O declínio da população desta espécie já é observado no Rio Grande do Sul, porém o motivo disto ainda não está bem claro, mas para o Rio Uruguai, acredita-se que sua diminuição seja resultado da perda das florestas de Mata Ciliar e pela agricultura intensiva (ZANIBONI-FILHO & SCHULTZ, 2003).

Leporinus obtusidens é conhecida popularmente por piapara (Alto Rio Paraná-São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais), piau (Rio Paraguai e Bacia do Rio São Francisco), boga (Argentina) e piava (Lago Guaíba-Rio Grande do Sul), dependendo da região ou país (BRITSKI *et al.*, 2012). Possui corpo alongado, sendo considerada a maior espécie dentro de Anostomidae, podendo ultrapassar 40 cm de comprimento (BRITSKI *et al.*, 2012). A coloração varia do bege ao marrom escuro, com três manchas sobre a linha lateral (BRITSKI *et al.*, 2012). É uma espécie de piracema, com período reprodutivo ocorrendo nos meses quentes do ano, principalmente de dezembro a janeiro, momento em que realiza longas migrações reprodutivas, desovando em ambientes lóticos e não possuindo cuidado parental (OLDANI *et al.*, 1992; AGOSTINHO *et al.*, 2003).

Sua alimentação consiste basicamente de vegetação aquática, microcrustáceos e moluscos, onde, restos de vegetais e sedimento são os itens mais ingeridos pela piava no Lago Guaíba, seguido pelos moluscos dos gêneros *Corbicula* Megerle von Mühlfeld, 1811, *Ampullaria* Lamarck, 1799 e *Heleobia*

Stimpson, 1865 (HARTZ *et al.*, 2000). O volume do conteúdo alimentar pode variar em piavas coletadas no Lago Guaíba conforme a sazonalidade de acordo com HARTZ *et al.* (2000). Na primavera e outono o volume do conteúdo estomacal foi maior, o qual pode estar associado ao período reprodutivo dos peixes, momento este em que machos e fêmeas ingerem mais alimentos (HARTZ *et al.*, 2000).

Diversas espécies de peixes servem como recurso alimentar para diferentes animais, inclusive o homem, sendo esta uma fonte proteica bastante apreciada. A piava, por exemplo, se tornou importante tanto para a pesca comercial, devido a excelência de sua carne, bem como para a pesca de subsistência e esportiva, sendo um peixe com bom indicativo para o cultivo artificial (ANDRIAN *et al.*, 1994).

Estudos com esse peixe foram realizados intensamente desde a década de 80 para os mais diversos fins, como: (1) morfologia, com estudos sistemáticos e taxonômicos (BRITSKI *et al.*, 2012); (2) biologia, com determinação de padrões reprodutivos e alimentares (PIANA *et al.*, 2003; HARTZ *et al.*, 2000; MELLO *et al.*, 1999; PENCHASZADEH *et al.*, 2000; MORAES *et al.*, 2009; SANTOS, 2000) e (3) ecologia, com estudos sobre flutuações populacionais, principalmente causadas pela interferência humana (OLDANI *et al.*, 1992; ARAYA, 1999; ARAYA *et al.*, 2005). Porém, com relação à fauna parasitária de *L. obtusidens*, os estudos são escassos e se concentram principalmente nos estados do Paraná e Minas Gerais (FELTRAN *et al.*, 2004; TAKEMOTO *et al.*, 2009).

Contudo, algumas espécies de parasitos tem se tornado uma grande preocupação na piscicultura por serem frequentes tanto em peixes silvestres como nos cultivados e por poderem causar redução de crescimento, fecundidade e sobrevivência dos hospedeiros (PIASECKI *et al.*, 2004; EIRAS *et al.*, 2010). Além disso,

estes podem ser agentes causadores de doenças e consequentes perdas econômicas na piscicultura (JOHNSON *et al.*, 2004).

A existência de poucos estudos abordando a fauna parasitária de *L. obtusidens* para o Rio Grande do Sul, bem como para o restante do Brasil (FELTRAN *et al.*, 2004; TAKEMOTO *et al.*, 2009; KOHN, 2011; BARASSA *et al.*, 2012), motivou o presente trabalho em realizar este estudo para o Lago Guaíba. Sendo assim, o inventariamento das espécies de helmintos que parasitam *L. obtusidens* no Lago Guaíba contribuirá para o conhecimento da composição e riqueza da fauna de helmintos parasitos deste hospedeiro, bem como para o conhecimento dos parâmetros ecológicos destas espécies.

1.4 Helmintofauna de peixes e suas características

O estudo da Ictioparasitologia teve um grande avanço a partir dos anos 80 e hoje em dia é um dos grupos mais estudados dentro da helmintologia, sendo que novas espécies de parasitos são descritas a cada ano (POULIN & MORAND, 2004). Sabe-se que a diversidade parasitária em peixes de água doce é bastante considerável, sendo distribuída em seis grandes táxons, Trematoda, Monogenea, Cestoda, Acanthocephala, Nematoda e Crustacea, com registro de aproximadamente 1.050 espécies de parasitos presentes em cerca de 620 espécies de peixes de água doce neotropical (EIRAS *et al.*, 2010).

POULIN (2007) cita que as populações de parasitos em peixes não são estáveis, sendo influenciadas pelo clima, temperatura, mudança geológica e principalmente geográfica. Seguindo essa afirmação, populações de peixes em diferentes localidades podem ou não possuir espécies de parasitos semelhantes, sendo que, à medida que a distância entre as populações aumenta, a probabilidade de elas apresentarem similaridade diminui (TIMI *et al.*, 2010). Ou seja, assim como em

qualquer outra população, a riqueza e a diversidade parasitária podem variar entre indivíduos em uma mesma população de hospedeiros, entre diferentes populações e entre diferentes espécies de hospedeiros (POULIN, 1995).

Da mesma forma, KENNEDY (1990) afirmou que vários fatores influenciam na ocorrência dos parasitos, entre elas a abundância de seu hospedeiro, mudanças climáticas e geológicas, eventos de colonização e imunidade do hospedeiro são determinantes para a composição da comunidade parasitária. Monogenéticos são ótimos sinalizadores de mudanças ambientais, pois assim como seus hospedeiros, estão diretamente em contato com o ambiente que os cercam, e por isso podem variar consideravelmente entre locais e hospedeiros (KOSKIVAARA, 1992).

Com relação à biologia dos parasitos, cada espécie possui ciclo de vida específico que caracteriza a forma de infestação/infecção de seus hospedeiros, alguns penetram ativamente na pele e outros são ingeridos juntamente com os alimentos (EIRAS *et al.*, 2010). Como exemplo, moluscos bivalves e microcrustáceos atuam como hospedeiros intermediários, os quais ao serem ingeridos por um vertebrado poderão estar carregando consigo helmintos (EIRAS, 1994). Em adição, a composição alimentar dos hospedeiros pode caracterizar as infrapopulações parasitárias, sendo que peixes carnívoros tendem a apresentar maiores índices parasitários e de diversidade, pois ocupam níveis tróficos mais elevados quando comparados com herbívoros (MACHADO *et al.*, 1996).

1.5 Registros da helmintofauna em *Leporinus*

Os registros de helmintofauna de *Leporinus* spp. no Brasil ocorrem para: *Leporinus vittatus* Valenciennes, 1850; *Leporinus octofasciatus* Steindachner, 1915; *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875; *Leporinus macrocephalus* Garavello & Britski, 1988; *Leporinus amblyrhinchus* Garavello & Britski, 1987; *Leporinus friderici*

(Bloch, 1794); *Leporinus elongatus* Valenciennes, 1850; *Leporinus lacustris* Amaral Campos, 1945 e *L. obtusidens*, sendo os quatro últimos os hospedeiros mais estudados. Porém, estudos abordando a fauna parasitária de *L. obtusidens* ainda são escassos, principalmente no Rio Grande do Sul. Muitos dos helmintos encontrados foram identificados até gênero e espécies de Cestoda Monticelli, 1891 e Acanthocephala Rudolphi, 1808 são pouco relatadas em *Leporinus* spp. O cestóide *Proteocephalus vazzolerae* PAVANELLI & TAKEMOTO, 1995 é a única espécie registrada para o gênero *Leporinus*, ocorrendo em *L. lacustris* e *L. friderici* (GUIDELLI *et al.*, 2006, 2011; TAKEMOTO *et al.*, 2009). Para o filo Acanthocephala, apenas *Octospiniferoides incognita* Schmidt & Hugghins, 1973 e *Quadrigyrus torquatus* Van Cleave, 1920 foram relatados para *L. lacustris* (GUIDELLI *et al.*, 2006, 2011). Por este fato, percebe-se a necessidade de mais estudos abordando a fauna helmintológica destes hospedeiros.

Uma revisão dos registros de helmintos para espécies de *Leporinus* coletadas no Brasil é apresentada em Anexo 1. Os registros de helmintos para *L. obtusidens* serão melhor apresentados e discutidos ao longo do texto, onde constata-se uma ocorrência maior de espécies de digenéticos, monogenéticos e nematóides. As piavas possuem uma alta riqueza parasitária de helmintos, porém, a maioria dos estudos enfoca os helmintos gastrointestinais, sendo monogenéticos normalmente esquecidos, principalmente no Rio Grande do Sul, onde nenhum registro foi realizado até o momento.

1.5.1 Digenea

Para trematódeos digenéticos a maioria dos registros foi feita no alto Rio Paraná, sendo *L. friderici*, *L. elongatus*, *L. obtusidens* e *L. lacustris* os hospedeiros

mais estudados (Anexo 1). Para *L. friderici* e *L. lacustris* os registros demonstram uma alta diversidade, onde em cada uma destas espécies foram registradas 7 espécies de parasitos (BAPTISTA-FARIAS *et al.*, 2001; GUIDELLI *et al.*, 2006, 2011; TAKEMOTO *et al.*, 2009; KOHN *et al.*, 2011). Apenas três trabalhos foram mencionados para *L. elongatus*, onde cinco espécies de Digenea foram observadas no Rio Paraná (TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011; KOHN *et al.*, 2011). Um trabalho foi encontrado para *L. amblyrhynchus* no Rio Paranapanema, em São Paulo (RAMOS *et al.*, 2013) e apenas um registro para *L. vittatus* e *L. macrocephalus* no Rio Paraná (TAKEMOTO *et al.*, 2009).

O primeiro registro de digenético parasitando *L. copelandi* (= *L. obtusidens*) foi realizado por FORTES *et al.* (1986), no Lago Guaíba, no qual foi registrado o digenético, *Eocreadium intermedium* Szidat, 1954. No ano da publicação, os autores afirmaram que a espécie hospedeira em questão era *L. copelandi*, porém nove anos mais tarde, FORTES & HOFFMANN (1995) corrigiram o nome da espécie para *L. obtusidens*, visto que esta é a única espécie de *Leporinus* presente no Lago Guaíba (BRITSKI *et al.*, 2012).

KOHN & FRÓES (1986) descreveram uma nova espécie de digenético em *L. elongatus* (= *L. obtusidens*), *Saccocoelioides godoyi* Kohn & Fróes, 1986, encontrada no intestino e no estômago de 14 hospedeiros analisados. Novamente, esses autores citaram incorretamente o nome da espécie hospedeira, tendo-a chamado de *L. elongatus*. Ainda no Lago Guaíba, FORTES & HOFFMANN (1995) identificaram duas espécies de digenéticos que ocorriam no sistema gastrointestinal de *L. obtusidens*, *E. intermedium* encontrada na primeira porção do intestino e *S. godoyi* encontrada no intestino e no estômago. No mesmo local de coleta, MENEZES (2000), em sua dissertação, analisou os helmintos gastrointestinais de *L. obtusidens*

tendo encontrado quatro espécies de Digenea: *S. godoyi*; *Saccocoelioides magniovatus* Szidat, 1954; *Saccocoelioides* sp. e *Creptotrema lynchi* Brooks, 1976.

FERNANDES & KOHN (2001), estudando digenéticos parasitos de peixes do Rio Paraná apenas mencionaram a presença de *Plehniella* sp. no estômago de *L. obtusidens*, sem apresentar índices parasitários, descrição e comentários sobre o mesmo. CHEMES & TAKEMOTO (2011) também relataram parasitos de *L. obtusidens* do Rio Paraná, no nordeste da Argentina, e observaram três espécies de digenéticos, sendo elas, *Creptotrema creptotrema* Travassos, Artigas & Pereira, 1928; *Genarchella genarchella* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 e *Saccocoelioides szidati* Travassos, Artigas & Pereira, 1928. Já GUIDELLI *et al.* (2011), relataram cinco espécies de digenéticos em 54 hospedeiros coletados na bacia do alto Rio Paraná. Ainda, para esta localidade, foram identificadas outras cinco espécies de digenéticos: *C. lynchi*; *Herpetodiplostomum* sp.; *Megacoelium* sp.; *Neodiplostomum* sp. e *Paralecithobotrys brasiliensis* Freitas, 1947 (PAVANELLI *et al.*, 1997; TAKEMOTO *et al.*, 2009).

1.5.2 Monogenea

Uma nova espécie de Monogenea foi descrita para *L. lacustris* coletado no Rio Paraná, onde *Kristkyia eirasi* Guidelli, Takemoto & Pavanelli, 2003 foi encontrada em ureteres e bexiga urinária deste peixe (GUIDELLI *et al.*, 2003). *Jainus leporini* Abdallah, Azevedo & Luque, 2012 foi encontrada parasitando brânquias de *L. copelandii*, coletado no Rio Guandu, Rio de Janeiro, sendo este o único registro de Monogenea para este peixe (ABDALLAH *et al.*, 2012). Além desses registros, outros estudos para *L. friderici*, *L. elongatus*, *L. lacustris*, *L. vittatus* e *L. macrocephalus* foram realizados, todos para o Rio Paraná, demonstrando uma alta diversidade

deste grupo de helminto (Anexo 1) (GUIDELLI *et al.*, 2006; 2009; 2011; TAKEMOTO *et al.*, 2009; KOHN *et al.*, 2011).

Apenas dois trabalhos registraram monogenéticos em *L. obtusidens*, ambos realizados para o Rio Paraná e com oito espécies parasitas (TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011). A maioria dessas espécies ocorre nas brânquias, tais como *Cleidodiscus* sp.; *Tereancistrum parvus* Kritsky, Thatcher & Kayton, 1980; *Tereancistrum* sp.; *Urocleidoides paradoxus* Kritsky, Thatcher & Boeger, 1986; *Urocleidoides* spp. e *Jainus* sp. Outras duas espécies ocorrem em nichos mais específicos *Rhinoxenus arietinus* Kritsky, Boeger & Thatcher, 1988 é parasito de narinas, enquanto *Kritskyia* sp. é encontrada nos ureteres.

1.5.3 Cestoda

Apenas a espécie *Proteocephalus vazzolerae* Pavanelli & Takemoto, 1995 é mencionada para duas espécies do gênero *Leporinus*, ocorrendo em *L. friderici* e *L. lacustris* (GUIDELLI *et al.*, 2006; TAKEMOTO *et al.*, 2009). Os demais relatos não são precisos quanto à identificação e apenas registram a presença de Cestoda, como foi o caso para *L. vittatus*, *L. friderici*, *L. elongatus* e *L. lacustris* (PAVANELLI *et al.*, 1997; TAKEMOTO *et al.*, 2009).

KOHN *et al.* (2011) também relataram Cestoda em *L. obtusidens*, porém a prevalência foi extremamente baixa, tendo ocorrido apenas um espécime em um hospedeiro, dentre os cinco hospedeiros analisados. Portanto, esses registros demonstram que a prevalência de Cestoda em *Leporinus* spp. é extremamente baixa, bem como seus registros em trabalhos já realizados, isso porque talvez os hospedeiros intermediários destes helmintos não façam parte da dieta alimentar destes peixes.

1.5.4 Acanthocephala

Assim como Cestoda, Acanthocephala é um grupo pouco registrado em espécies de *Leporinus* e com identificações imprecisas, tal como o registro do filo Acanthocephala, sem identificações específicas para *L. copelandii* (KOHN *et al.*, 2011). Já os espécimes encontrados em *L. lacustris* e *L. friderici* foram identificados como *Octospiniferoides incognita* Schmidt & Huggins, 1973 e *Quadrigyrus torquatus* Van Cleave, 1920, sendo o único registro para ambas as espécies hospedeiras (GUIDELLI *et al.*, 2006; 2011). Por fim, para *L. obtusidens* existe apenas o registro feito na dissertação de MENEZES (2000) com o relato de *Echinorhynchus* sp. para o Lago Guaíba.

1.5.5 Nematoda

Nematoda é um dos grupos com maior número de espécies parasitas em *Leporinus* spp., onde inclusive são encontradas espécies com potencial zoonótico, como por exemplo, *Contracaecum* sp. Para *L. macrocephalus*, é registrada apenas uma espécie de nematoide, *Goezia leporini* Martins & Yoshitoshi, 2003 (MARTINS & YOSHITOSHI, 2003). Já para *L. friderici*, existem cinco trabalhos realizados no Rio Paraná (PAVANELLI *et al.*, 1997; GUIDELLI *et al.*, 2006; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011; KOHN *et al.*, 2011) e um para o Estado de Minas Gerais, realizado na represa de Nova Ponte (FELTRAN *et al.*, 2004). Nos demais rios e estados não há nenhum registro de parasitos para este hospedeiro. Para os demais hospedeiros, tais como: *L. vittatus*, *L. copelandii*, *L. octofasciatus*, *L. elongatus* e *L. lacustris*, todos os registros são para o alto Rio Paraná, sendo que nos dois últimos hospedeiros mencionados a diversidade de nematoides foi maior.

Em *L. obtusidens* os registros de nematoides são encontrados para a Argentina (Hamann, 1986; *in* CEMES & TAKEMOTO, 2011) e para o Brasil, ocorrendo um registro para a represa de Nova Ponte, Minas Gerais (FELTRAN *et al.*, 2004) e cinco para o Rio Paraná (PAVANELLI *et al.*, 1997; GUIDELLI *et al.*, 2006; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011; KOHN *et al.*, 2011). As espécies que mais ocorrem são *Procamallanus amarali* Vaz & Pereira, 1934; *Procamallanus iheringi* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 e *Procamallanus inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928, ambas pertencentes ao subgênero *Spirocamallanus* Olsen, 1952. Além disso, *Brevimulticaecum* sp.; *Contracaecum* sp.; *Eustrongylides* sp. e *Goezia spinulosa* (Diesing, 1839) também foram relatadas. Ainda, MENEZES (2000) relatou oito espécies de nematoides em *L. obtusidens* para o Lago Guaíba, RS, onde larvas das espécies *Contracaecum* sp., *Cucullanus* sp. e *Hysterothylacium* sp. foram as mais frequentes, porém ainda assim com prevalências e abundâncias bastante baixas.

1.6 Aspectos ecológicos do parasitismo em *Leporinus obtusidens*

Estudos que envolvam aspectos ecológicos do parasitismo em *L. obtusidens* são escassos, pois a grande maioria dos trabalhos é referente à taxonomia. GUIDELLI *et al.* (2011) relacionaram o fator de condição (Kn) dos peixes com os índices parasitários, ou seja, se peixes em fase de diminuição do peso poderiam adquirir mais parasitos. Com relação à infracomunidade parasitária, os autores não observaram correlação significativa entre o Kn e os índices parasitários. Porém, quando analisadas as infrapopulações, foi observada correlação negativa entre a abundância de algumas espécies de parasitos e o Kn do hospedeiro.

FELTRAN *et al.* (2004) observaram o provável impacto gerado por uma hidrelétrica do município de Perdizes (Minas Gerais) nas populações de nematoides

de peixes autóctones, dentre eles o *L. obtusidens*, encontrando alta prevalência a qual foi relacionada com a alta quantidade de água lântica formada após o represamento da hidrelétrica. Esta relação foi feita porque se esperava que as prevalências fossem baixas, pois as duas espécies de nematoides encontradas dependem de um microcrustáceo para se desenvolverem e este ítem alimentar é pouco consumido pelas piavas. No entanto, após o represamento, a grande quantidade de água parada aumentou a concentração de copépodes, os quais passaram a ser mais consumidos pela piava corroborando para as altas prevalências de *P. (S.) inopinatus* e *P. (S.) iheringi*.

Da mesma forma, KOHN *et al.* (2011) analisaram os parasitos de 98 espécies de peixes da Estação Hidrelétrica de Itaipu, levando em consideração os impactos gerados após a construção desta usina. Dentre todos os peixes examinados, cinco espécimes de *L. obtusidens* estavam presentes, sendo que todos estavam parasitados. Diferente do caso anterior, estes autores relataram baixa intencidade parasitária, o que poderia ter sido ocasionada pela mudança no sistema aquático após a implantação da usina hidrelétrica, o qual pode ter corroborado para a diminuição de espécies hospedeiras intermediárias, afetando o ciclo de vida dos helmintos.

Além disso, se fossemos relacionar a dieta de *L. obtusidens* com a diversidade e com os índices parasitários, o esperado seria encontrar reduzidos índices, pois segundo MACHADO *et al.* (1996), peixes herbívoros (o que é o caso da piava) ocupam um nível trófico inferior quando comparado aos carnívoros, ocasionando em redução das fontes de infecção parasitária. Porém, autores têm encontrado resultados contrários a isso, relatando altos índices parasitários em espécies de *Leporinus*, principalmente para nematoides, monogenéticos e

digenéticos (KOHN *et al.*, 2011; TAKEMOTO *et al.*, 2009). Isso se deve pelo fato de serem peixes que, dependendo da oferta alimentar proporcionada pelo ambiente, podem se alimentar de microcrustáceos, insetos, moluscos e restos de peixes, os quais podem servir como hospedeiros intermediários para diversos parasitos e podendo levar a índices parasitários mais elevados.

Percebe-se ainda que *L. obtusidens* possui uma helmintofauna diversa, onde são encontradas algumas espécies de parasitos que podem vir a causar lesões, como é o caso dos ectoparasitos (Monogenea), os quais provocam lesões na superfície corpórea, que podem ser a porta de entrada para infecções secundárias. Além disso, os endoparasitos (Digenea e Nematoda, por exemplo) podem ocasionar hemorragias internas e deficiência nutricional (PAVANELLI *et al.*, 2008). Cabe destacar também que, muitos dos relatos de nematoides parasitos de *L. obtusidens* são espécies com potencial zoonótico, representando um risco para a população (MENEZES, 2000; GUIDELLI *et al.*, 2011), visto que piavas são bastante consumidas na culinária brasileira e gaúcha.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Determinar quali e quantitativamente a helmintofauna de *L. obtusidens* no Lago Guaíba, avaliando os índices parasitários de prevalência, intensidade média de infecção/infestação e abundância relativa.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar a estrutura da população componente de helmintos.
- Determinar a estrutura da comunidade componente quantificando os grupos de helmintos que ocorrem em *L. obtusidens*.
- Verificar se os dados biométricos do hospedeiro (peso e comprimento) influenciam na variação dos índices parasitários de prevalência, intensidade e abundância.
- Verificar se o sexo do hospedeiro interfere nos índices parasitários de prevalência, intensidade e abundância.
- Identificar presença de espécies de parasitos com potencial zoonótico.

3. Justificativa

A piava é um peixe de alta importância econômica no Rio Grande do Sul, principalmente para os moradores da Ilha da Pintada, no Lago Guaíba, pois se tornou um dos peixes mais valorizados e comercializados no Mercado Público de Porto Alegre (SILVA, 2007). Os estudos com fauna helmintológica de *L. obtusidens* realizados revelam populações parasitárias com altos índices ecológicos e uma comunidade parasitária caracterizada por alta riqueza de espécies (PAVANELLI *et al.*, 1997; GUIDELLI *et al.*, 2006; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011; KOHN *et al.*, 2011). Algumas espécies apresentam potencial zoonótico, como é o caso de *Contracaecum* sp., ou seja, a população pode estar sendo exposta a nematoides com potencial zoonótico quando se alimenta de piavas cruas ou mal cozidas.

Muitas espécies, tanto de endoparasitos como de ectoparasitos, provocam lesões no hospedeiro, ocasionando redução de peso e de reprodução, o que conseqüentemente acarreta em prejuízos econômicos pela redução ou perda total dos peixes em sistemas de cultivo. Logo, fazer o levantamento de espécies de helmintos que ocorrem em *L. obtusidens* pode contribuir no controle dos prejuízos causados por eles quando os peixes se encontram em sistemas de pisciculturas.

4. Material e Métodos

4.1 Área de Estudo

Os hospedeiros foram provenientes do Lago Guaíba (Figs. 1 e 2), Rio Grande do Sul, Brasil. Este lago está inserido na Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba e situado na região leste do Estado, entre as coordenadas geográficas 29°55'S a 30°37'S de latitude e 50°56'W a 51°46'W de longitude, abrangendo as províncias geomorfológicas do Escudo Uruguaio Sul Rio-grandense e a Planície Costeira (FEPAM, 2013).

Esta bacia é formada por oito rios, sendo eles: Alto Jacuí, Pardo, Vacacaí, Baixo Jacuí, Taquari-Antas, Caí, Sinos e Gravataí, juntamente com o Lago Guaíba (MENEGAT, 1999). Ela tem formato alongado, com 80 km no sentido Norte-Sul e 40 km no sentido Oeste-Leste, ocupando uma área de 85.950 km², o que é proporcional a 30 % da área total do Estado do Rio Grande do Sul (FEPAM, 2013).

Esta região do Lago Guaíba se formou a partir de processos transgressivos-regressivos do nível do mar no Pleistoceno, há aproximadamente 400 mil anos, se constituindo como a primeira barreira formada desse modo (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2005). Historicamente, o Lago Guaíba foi por muitos anos considerado um rio, mas há aproximadamente duas décadas, após estudos criteriosos de especialistas, este passou a ser identificado como um lago devido as seguintes características: (1) a junção dos rios formando um Delta e desaguando no Guaíba; (2) 85% da água deste lago ficando retida por longos períodos e (3) a sedimentação das margens possuindo características de sistema lacustre (MENEGAT, 1999).

Na região norte do Lago Guaíba está localizado o Delta do Jacuí, o qual é formado pelos rios Gravataí, Sinos, Caí e Jacuí, sendo o último o maior formador do Lago Guaíba, onde ao total, este lago compreende 496 km² de superfície e 12 m de

profundidade (PRÓ-GUAÍBA, 2014). As águas que desembocam desses rios banham as cidades de Porto Alegre, Viamão, Eldorado do Sul, Guaíba, Barra do Ribeiro e várias ilhas nesses entornos (FEPAM, 2013).

Uma destas ilhas é a Ilha da Pintada (Fig. 2), que possui aproximadamente 3.500 moradores e está localizada à margem direita do Rio Jacuí, entre as latitudes 30°01'S a 30°02'S e longitudes 51°15'W a 51°16'W (CHIAPPETTI, 2005). Nesta ilha está localizada a colônia de pescadores Z5 (MÖLLERKE *et al.*, 2002), no qual, com o auxílio destes pescadores, foi possível a obtenção do hospedeiro estudado.

Figura 1. Ilustração do local de coleta; (A) América do Sul, com destaque para o Brasil em cinza claro; (B) Rio Grande do Sul; (C) Delta do Jacuí, com destaque para a Ilha da Pintada.

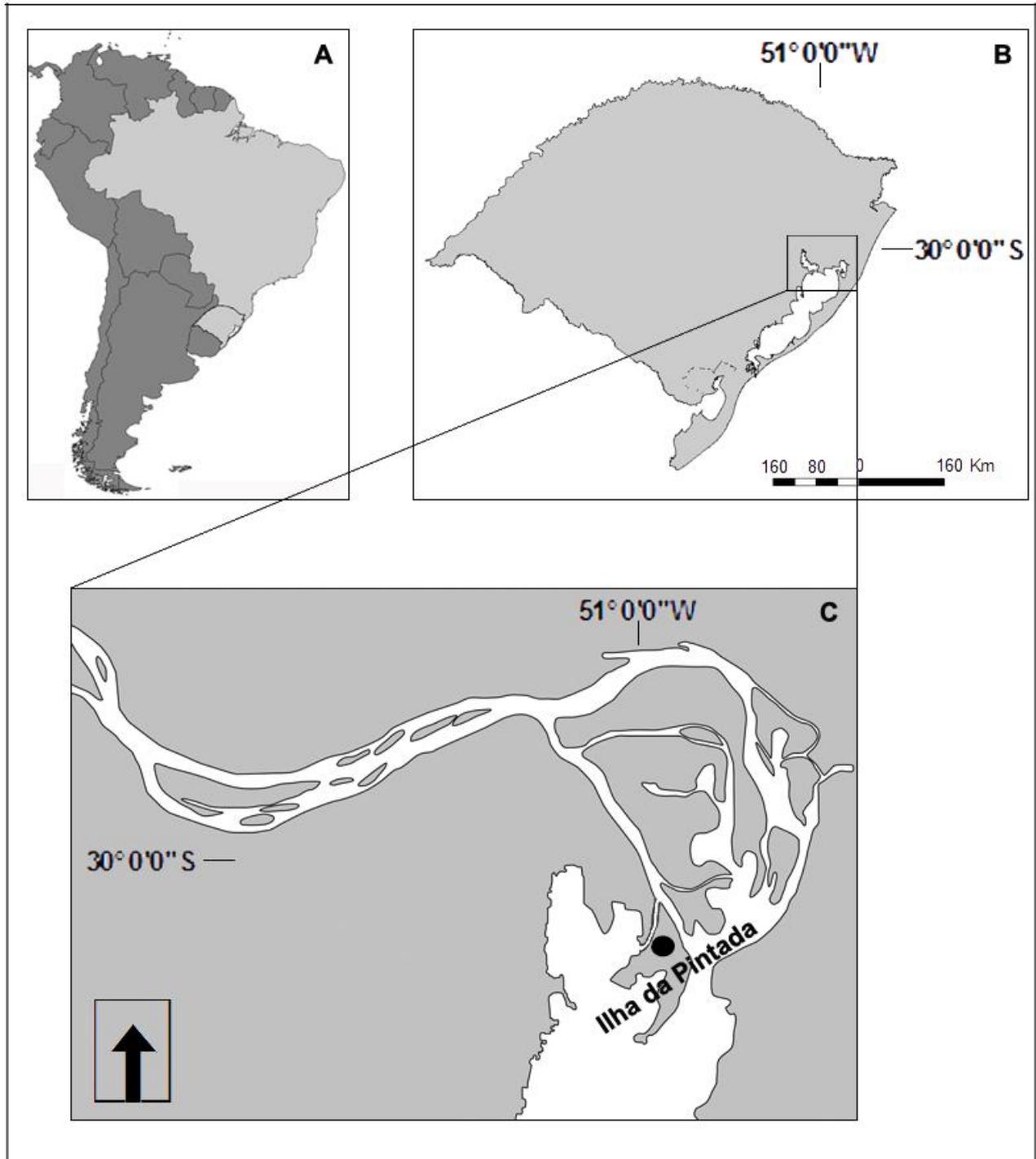
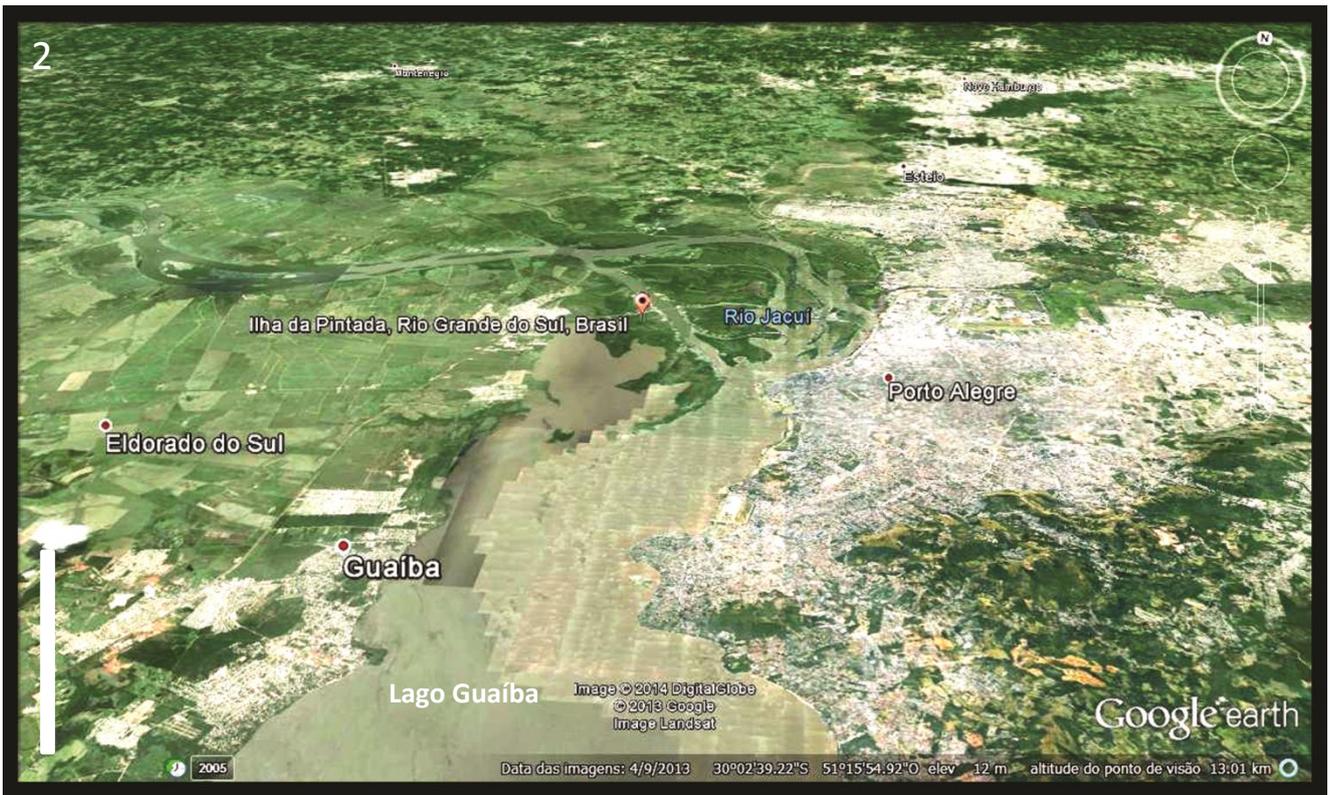


Figura 2. Imagem de satélite localizando o Lago Guaíba, com detalhe para a Ilha da Pintada, próximo a Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Fonte: Google Earth. Escala = 23 km.



4.2 Coleta dos hospedeiros

Foram adquiridos 60 espécimes adultos de *L. obtusides* (Fig. 3) coletados entre setembro e outubro de 2013 no Lago Guaíba. Destes, 50 foram coletados e adquiridos diretamente de pescadores profissionais residentes da Ilha da Pintada, os outros 10 espécimes foram adquiridos do Mercado Público de Porto Alegre. Devido ao fato dos peixes estudados terem sido adquiridos comercialmente, tornou-se desnecessária a autorização de coleta dos órgãos ambientais competentes. O presente estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o número 27531.

Independente de sua proveniência, os peixes adquiridos foram acondicionados individualmente em sacos plásticos, mantidos em gelo e levados ao laboratório de Helminologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para posterior análise da helmintofauna. Alguns peixes foram examinados ainda frescos e os demais foram congelados até o momento da necropsia para evitar deterioração dos helmintos.

4.3 Procedimento para coleta dos helmintos

Cada peixe foi primeiramente pesado e medido (comprimento total e padrão) e posteriormente necropsiado (Fig. 4) segundo AMATO *et al.* (1991). Todas as informações referentes à necropsia foram anotadas em uma ficha (Fig. 5) onde, para cada infrapopulação de helminto coletada foi criado um número, o qual teve precedência com a sigla JFA seguido do número do peixe, do número da infrapopulação e de sua amplitude (ex.: JFA 3662-1-1-20). As necropsias tiveram início com a análise externa dos peixes e posteriormente com a análise dos órgãos internos, os quais foram observados com auxílio de um estereomicroscópio Zeiss Stemi-DV4.

Para análise dos helmintos externos, filamentos branquiais foram dissecados e imersos em formalina 1:4000 em frasco de vidro com tampa onde foram agitados vigorosamente por cerca de 1min. Este conteúdo do frasco permaneceu em descanso por uma hora e após, adicionou-se formalina até atingir a concentração de 5%. Posteriormente, superfície interna dos opérculos, canais mandibulares e narinas foram lavados com jatos de pisseta contendo formalina 1:4000 em uma placa de Petri. Os globos oculares foram retirados e examinados. Por fim, foi procedida uma raspagem na superfície externa do peixe e o conteúdo coletado foi acondicionado em placas de Petri contendo solução salina fisiológica 0,65%.

Em seguida, os órgãos internos foram retirados da cavidade corporal e dissecados cuidadosamente. Foram separados os seguintes órgãos: esôfago, estômago, cecos intestinais, intestinos (anterior, médio e posterior), baço, fígado, vesícula biliar, vesícula gasosa, rim, coração, e gônadas que foram acondicionados individualmente em placas de Petri contendo solução salina fisiológica 0,65%. Os helmintos foram coletados e separados com auxílio de esteromicroscópio.

Quando o órgão analisado possuía quantidades demasiadas de tecido, muco, e demais partículas, os quais impossibilitasse a correta visualização dos helmintos, este era transferido a uma peneira (de PVC com tela de malha em aço inoxidável, com abertura de 100 μ m ou 154 μ m) e lavado sob água corrente, sendo posteriormente retornado à placa de Petri para coleta dos helmintos (AMATO & AMATO, 2010).

Figura 3. Espécime de *Leporinus obtusidens* proveniente do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. Escala = 10 cm.



Figura 4. Procedimentos de necropsia; A- ficha e material de necropsia; B- incisão ventral no hospedeiro; C- órgãos analisados.

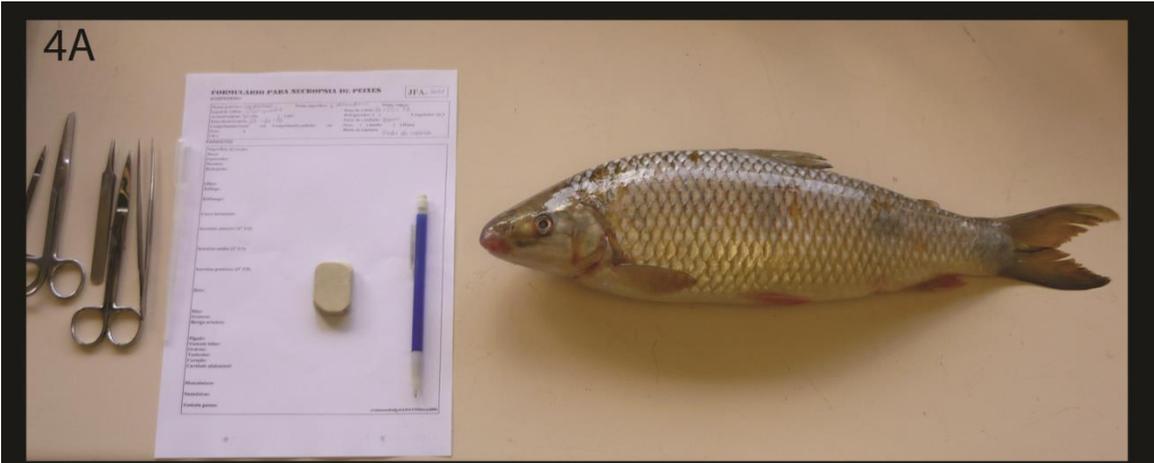


Figura 5. Formulário para necropsia de peixes.

**FORMULÁRIO PARA NECROPSIA DE PEIXES
HOSPEDEIRO**

JFA-

Nome genérico:	Nome específico:	Nome vulgar:
Local de coleta:		Data da coleta: / /
Armazenagem: () sim () não		Refrigerador: () Congelador: ()
Data da necropsia: / /		Fator de condição:
Comprimento total: cm Comprimento padrão: cm		Sexo: () macho () fêmea
Peso: g		Modo de captura:
Obs:		

PARASITOS

<p>Superfície do corpo:</p> <p>Boca:</p> <p>Opérculos:</p> <p>Narinas:</p> <p>Brânquias:</p> <p>Olhos:</p> <p>Esôfago:</p> <p>Estômago:</p> <p>Cecos intestinais:</p> <p>Intestino anterior (1º 1/3):</p> <p>Intestino médio (2º 1/3):</p> <p>Intestino posterior (3º 1/3):</p> <p>Reto:</p> <p>Rins:</p> <p>Ureteres:</p> <p>Bexiga urinária:</p> <p>Fígado:</p> <p>Vesícula biliar:</p> <p>Ovários:</p> <p>Coração:</p> <p>Cavidade abdominal:</p> <p>Musculatura:</p> <p>Nadadeiras:</p> <p>Vesícula gasosa:</p>	<p align="center">c:\winwordData2006\FORM-necrops.peixe – Amato -25 novembro 2006</p>
---	---

4.4 Coleta e processamento dos helmintos

A preparação dos helmintos seguiu os protocolos de AMATO *et al.* (1991) e AMATO & AMATO (2010). Os helmintos coletados foram transferidos para uma placa de Petri contendo solução salina fisiológica 0,65%. Quando necessário, os helmintos foram transferidos a um frasco com tampa contendo solução de limpeza para remoção de partículas de sujeira. Os digenéticos e aspidobótreos foram comprimidos e fixados em A.F.A. frio (álcool etílico, formalina, ácido acético). Após a compressão, os helmintos foram transferidos para um frasco contendo etanol 70°GL para conservação até o momento da coloração. Monogenéticos foram fixados em formalina 5% por 48 horas e foram transferidos para etanol 70°GL para conservação até o momento da montagem da lâmina permanente.

Os acantocéfalos foram, primeiramente, transferidos a uma placa de Petri contendo água destilada e ficaram mantidos na geladeira por 24 horas para ocorrer a eversão da probóscide. Após, realizou-se a compressão entre lâmina e lamínula, e em seguida os helmintos foram transferidos para um frasco contendo etanol 70°GL para conservação. Os nematoides foram fixados em A.F.A. a 65°C, e após 48 horas, foram transferidos para um frasco com etanol 70°GL.

4.5 Coloração e clarificação dos helmintos

A coloração e montagem dos helmintos seguiu o protocolo de AMATO *et al.* (1991). Os aspidobótreos, digenéticos e acantocéfalos foram corados com hematoxilina de Delafield (HUMASON, 1979), no qual se empregou o método de coloração regressiva. Esse método cora os helmintos em excesso e posteriormente é feita a diferenciação da coloração com etanol 70°GL e ácido clorídrico. Após a coloração, os espécimes foram clarificados em óleo de Cedro (digenéticos e

aspidobótreos) ou em Creosoto de Faia (acantocéfalos). Em seguida, os espécimes foram montados entre lâmina e lamínula em bálsamo do Canadá.

Os monogenéticos foram montados entre lâminas e lamínulas com dois objetivos distintos. Para visualização das estruturas esclerotinizadas espécimes foram montados em meio de Gray-Wess (HUMASON, 1979) ou Faure (HUMASON, 1979). Para observação da anatomia interna, monogenéticos foram corados com Tricrômico de Gomori (HUMASON, 1979), clarificados em Creosoto de Faia e montados em bálsamo do Canadá. Em ambas as preparações foram seguidos os protocolos de AMATO *et al.* (1991).

Os nematoides foram clarificados em lactofenol de Amann (HUMASON, 1979) e montados em lâminas temporárias neste meio, entre lâmina e lamínula. Após a observação dos espécimes em microscópio estes foram realocados em frascos contendo etanol 70°GL. Uma lâmina foi feita utilizando a técnica do corte *en face*, no qual um corte transversal foi feito na região apical e anterior do nematoide, retirando uma pequena porção com 1 ou 2 mm de espessura e colocando-o em uma lâmina contendo glicerina, conforme proposto por ANDERSON (1958). Esta técnica proporcionou a observação do número de lábios, papilas e sua morfologia.

4.6 Microscopia Eletrônica de Varredura

Os espécimes que foram preparados para observação em microscopia eletrônica de varredura, foram desidratados através da passagem gradativa pela bateria etanólica (álcool 70°GL, 80°GL, 90°GL e absoluto), com duração de 30min em cada concentração e posteriormente pela bateria de acetona (10%, 30%, 50%, 70%, 90% e 100%), também com 30min em cada. No Centro de Microscopia Eletrônica (CME) da UFRGS, os espécimes em acetona 100% foram levados ao aparelho de ponto crítico (Critical Point Dryer da Bal-Tec-CPD030), onde foi retirado

todo o resíduo de acetona para posterior fixação em “stubs” cobertos com fita de carbono.

Após estarem fixados e posicionados no “stubs”, foram cobertos com uma camada de carbono e metalizados com ouro em Sputter Coater da Bal-Tec (SCD050). As amostras metalizadas foram armazenadas em dessecador com sílica e fechado a vácuo até o momento de serem examinados em microscópio eletrônico de varredura (Jeol – JSM- 6060).

4.7 Determinação e identificação dos helmintos

A determinação dos helmintos até gênero foi realizada com auxílio de chaves dicotômicas provenientes das seguintes referências: YAMAGUTI (1971), GIBSON *et al.* (2002), BRAY *et al.* (2008) e JONES *et al.* (2005) para digenéticos; em GIBSON *et al.* (2002) para aspidobótreos; em THATCHER (2006) para monogenéticos; em YAMAGUTI (1963) e PETROCHENKO (1971) para acantocéfalos e em MORAVEC (1998), ANDERSON *et al.* (2009) e GIBBONS (2010) para nematoides. Após a definição do gênero, as espécies foram determinadas com auxílio de artigos científicos.

4.8 Fotografias, desenhos e pranchas

Para representação dos espécimes, foram obtidas fotomicrografias em microscópio óptico Zeiss Axiolab[®], com câmera fotográfica acoplada e com a utilização de filme negativo (Kodak Gold[®], ISO 100).

Os desenhos foram feitos com o auxílio de microscópio óptico Leitz Dialux 20 EB com tubo de desenho acoplado e posteriormente foram digitalizados. As imagens digitalizadas foram vetorizadas no softwear CorelDRAW X6[®]. Posteriormente, desenhos e fotomicrografias foram agrupados em pranchas utilizando o software Adobe Photoshop CS5[®].

4.9 Medidas

Os espécimes estudados foram medidos em microscópio óptico Zeiss Axiolab[®]. As medidas dos caracteres contidas nas descrições das espécies estão em micrômetro (μm), sendo que para cada caráter o valor mínimo e máximo, seguidos pela média, desvio padrão e número total de espécimes medidos foi apresentado. Quando foi necessário informar medidas em milímetros (mm), estas foram seguidas pela abreviatura correspondente.

4.10 Depósito de espécimes representativos

Espécimes representativos dos helmintos estudados foram depositados na Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), no Rio de Janeiro, RJ, e na Coleção Helminológica do Departamento de Zoologia (CHDZ) da UFRGS, em Porto Alegre, RS.

4.11 Análise dos Dados

Para a análise dos dados usou-se o programa SPSS[®] versão 13, onde primeiramente foram tabuladas as informações referentes ao hospedeiro (sexo, comprimento total, comprimento padrão e peso corporal) e aos helmintos (número de parasitos encontrados). Esta matriz de dados foi utilizada para a realização dos testes estatísticos.

Os testes estatísticos seguiram o nível de significância de 0,05. As espécies que apresentaram prevalência maior ou igual a 10% foram usadas na análise da população componente e da comunidade componente de helmintos seguindo as recomendações de BUSH *et al.* (1990).

4.11.1 Descritores ecológicos

Foram avaliadas as estruturas da população componente e da comunidade componente, onde o conjunto de indivíduos da mesma espécie que habitam um hospedeiro de uma determinada espécie é conhecido como infrapopulação e a união desta última em todos os hospedeiros analisados forma a população componente (BUSH *et al.*, 1997). O conjunto de todas as espécies de parasitos que habitam um hospedeiro de uma determinada espécie é conhecido como infracomunidade e a união desta última em todos os hospedeiros analisados forma a comunidade componente (BUSH *et al.*, 1997).

A fim de analisar a estrutura da população componente parasitárias de *L. obtusidens* do Lago Guaíba, foram calculados, para cada espécie de helminto, os índices de prevalência, intensidade média e abundância média de infecção/infestação, além disso, amplitude da intensidade, local de infecção/infestação e a classificação de frequência de cada espécie também foram avaliados. Repetiram-se esses cálculos levando em consideração o conjunto das espécies de todos os hospedeiros, ou seja, a comunidade componente.

Os índices parasitários de prevalência, intensidade média de infecção/infestação, abundância média e amplitude seguiram BUSH *et al.* (1997), conforme apresentado abaixo.

- **Prevalência (P):** porcentagem de hospedeiros parasitados na amostra por uma espécie y de parasito.

$$P = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de animais parasitados com a espécie y}}{\text{n}^\circ \text{ total de animais examinados}} \times 100$$

n° total de animais examinados

- **Intensidade média (IM):** somatório dos parasitos coletados da espécie y dividido pelo número total de hospedeiros infectados.

$$IM = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de parasitos coletados da espécie } y}{\text{n}^\circ \text{ total de hospedeiros positivos para a espécie}}$$

- **Abundância média (AM):** somatório dos parasitos coletados da espécie y dividido pelo número total de hospedeiros examinados.

$$AM = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de parasitos da espécie } y}{\text{n}^\circ \text{ total de hospedeiros examinados}}$$

- **Amplitude da intensidade de infecção/infestação:** corresponde ao valor mínimo e máximo de espécimes de uma espécie parasita.

As espécies de helminto foram classificadas conforme a sua frequência na comunidade componente, onde se utiliza a prevalência de cada espécie para classifica-las como centrais (prevalência $\geq 66,6\%$), secundárias (prevalência entre 33,3 e 66,6 %) ou satélites (prevalência $\leq 33,3\%$), segundo BUSH & HOLMES (1986).

Ainda, a fim de analisar a comunidade componente, foram estimadas as espécies que co-ocorriam nas amostras. Para tal, a correlação de Spearman foi realizada, formando pares de espécies, onde estas demonstravam interferir na ocorrência umas das outras. Ou seja, se a espécie A fosse positiva, a espécie B poderia ou não ser também positiva. Por fim, testou-se se estas correlações foram significativas ou ao acaso.

4.11.2 Índices ecológicos quantitativos

Os índices de diversidade seguiram MAGURRAN (2004) e NERING & VON ZUBEN (2010) e descrevem a comunidade componente com relação a sua heterogeneidade. Estes índices são baseados na abundância das espécies e foram calculados com o auxílio do programa DIVES versão 3.0 (RODRIGUES, 2015). A seguir, são apresentados os índices mensurados, segundo NERING & VON ZUBEN (2010):

- **Riqueza de espécies (S)** – número de espécies presentes em cada um dos hospedeiros examinados.
- **Diversidade de Brillouin (HD)** – este índice calcula a diversidade em amostras onde todos os indivíduos foram contados, sendo assim, leva em consideração a abundância relativa das espécies, bem como o número de indivíduos de cada espécie.
- **Equitabilidade de Shannon-Winner (J)** – este índice refere-se à distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo proporcional à diversidade e inversamente proporcional a dominância. É influenciado pela riqueza das espécies e pouco sensível as abundâncias parasitárias. Varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior a equidade.

$$J = \frac{H'}{H_{\max'}} \quad H_{\max'} = \text{Log } s$$

Onde: H' é o índice de Shannon-Winner e S é o número de espécies.

- **Equitabilidade de Hill modificado (E)** – este índice refere-se à distribuição da abundância das espécies (se as espécies contidas na amostra são igualmente abundantes).
- **Dominância de Simpson (D)** – considera o número de espécies (S), o número total de indivíduos coletados e a proporção de ocorrência de cada espécie. É considerado mais sensível à abundância das espécies.

$$I_s = \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde: n_i é o número de indivíduos de cada espécie e N é o número de espécies.

4.11.3 Influência do sexo, do comprimento padrão e do peso corporal dos hospedeiros sobre a população componente e comunidade componente de helmintos

Inicialmente foi testado se existia diferença no comprimento (total e padrão) e no peso de machos e fêmeas de *L. obtusidens*, usando o teste 't' de Student. A influência do sexo dos hospedeiros sobre a intensidade e a abundância parasitária foi analisada através do teste 'U' de Mann-Whitney. A influência do sexo dos hospedeiros foi verificada através do teste exato de Fischer.

As correlações entre o comprimento padrão e o peso corporal dos hospedeiros com a prevalência parasitárias foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Pearson ' r '. Já as correlações entre o comprimento padrão e o peso corporal dos hospedeiros com a intensidade e a abundância parasitárias foram avaliadas pelo coeficiente de correlação de Spearman ' r_s '.

5. Resultados

5.1 Descrição, comentários e resenha taxonômica

5.1.1 Trematódeos

Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Neodermata Ehlers, 1984

Trematoda Rudolphi, 1808

Aspidobothrea Monticelli, 1888

Aspidogastridae Poche, 1907

Aspidogastrídeo indeterminado

Figuras 6 - 7

Descrição. Baseada em 1 espécime, corado em Hematoxilina de Delafield. Corpo mais longo do que largo, 1,16 mm de comprimento, 454 de largura máxima. Tegumento liso. Disco adesivo ocupando toda a região ventral, com 3 ou 4 fileiras de alvéolos, 908 de comprimento, 454 de largura. Abertura oral terminal e ventosas ausentes. Funil oral 400 de comprimento, 180 de largura. Faringe oval, 75 de comprimento, 90 de largura. Esôfago 75 de comprimento. Ceco intestinal simples, terminando em fundo cego, 500 de comprimento, 85 de largura. Vesícula seminal externa próxima à faringe, 123 de comprimento. Dois testículos, um anterior e outro posterior ao ovário. Testículo anterior, 100 de comprimento, 50 de largura. Testículo posterior, 117 de comprimento, 62 de largura. Ovário intertesticular, 85 de comprimento, 50 de largura. Metratermo longo, com ducto tortuoso próximo a vesícula seminal. Ovos e vitelário não observados. Indivíduo jovem.

Comentário

Aspidobothrea Monticelli, 1888, grupo irmão de *Digenea* Carus, 1863, é um grupo bastante característico por sua morfologia e especificidade quanto a seus hospedeiros (ZAMPARO & BROOKS, 2001). Existem, até o momento, apenas quatro famílias e oito gêneros, os quais parasitam moluscos, tartarugas ou peixes (ZAMPARO & BROOKS, 2001). Somente o gênero *Aspidogaster* Baer, 1827 pode incluir peixes e tartarugas como hospedeiros para uma mesma espécie de parasito. Dentre os demais gêneros, cinco deles ocorrem somente em tartarugas e dois somente em teleósteos, os quais atuam como hospedeiros definitivos (GIBSON *et al.*, 2002).

A família *Aspidogastridae* Poche, 1907 caracteriza-se por possuir disco adesivo com três ou quatro fileiras de alvéolos, intestino simples, presença ou ausência de ducto hermafrodita e um ou dois testículos pós-ovarianos (GIBSON *et al.*, 2002). No espécime encontrado, o ovário estava localizado entre os dois testículos, porém por ser um indivíduo jovem, este provavelmente os órgãos sexuais não estavam na posição encontrada em adultos. Fato este que se percebe também na localização da faringe, estando no início do disco adesivo no espécime aqui descrito.

Além disso, a determinação do gênero e da espécie ficou comprometida, pois o único espécime encontrado era juvenil o que dificultou a observação dos seguintes caracteres: (1) número de fileiras de alvéolos, pois não foi possível observar se possuía 3 ou 4 fileiras de alvéolos; (2) presença de saco do cirro; (3) presença de bolsa hermafrodita; (4) vitelário e (5) ovos.

Devido à especificidade anteriormente citada, se este aspidobótreo possuir quatro fileiras de alvéolos, pertenceria ao gênero *Multicotyle* Dawes, 1941. No entanto, este ocorre apenas em moluscos e tartarugas, não havendo registros em peixes. Já, se determinássemos que este espécime possui três fileiras de alvéolos,

pertenceria ao gênero *Cotylogaster* Monticelli, 1892 ou *Rohdella* Gibson & Chinabut, 1984, os quais parasitam teleósteos (GIBSON *et al.*, 2002). Sendo assim, possivelmente este helminto pertença ou ao gênero *Cotylogaster* ou ao gênero *Rohdella*, caracterizados por possuírem três fileiras de alvéolos, presença de saco do cirro e dois testículos (GIBSON *et al.*, 2002). Entretanto, a confirmação do gênero depende de outros caracteres não observados. Apesar da não determinação da espécie, o relato de um aspidogastrídeo em uma espécie de *Leporinus* é inédito, demonstrando a riqueza parasitária que pode ser encontrada nestes peixes.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Intestino posterior.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 1,66%.

Intensidade média de infecção: 1 espécime/hospedeiro.

Abundância média de infecção: 0,016 espécime/hospedeiro.

Amplitude da intensidade de infecção: 1 espécime/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figura 6: Diagrama incompleto de Aspidogastrídeo indeterminado parasito de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. Espécime *in toto* mostrando expansão oral (eo), funil oral (fo), faringe (f), esôfago (esf), ceco intestinal (ci), disco ventral (d), ovário (ov) e testículos (t). Escala = 400 µm.

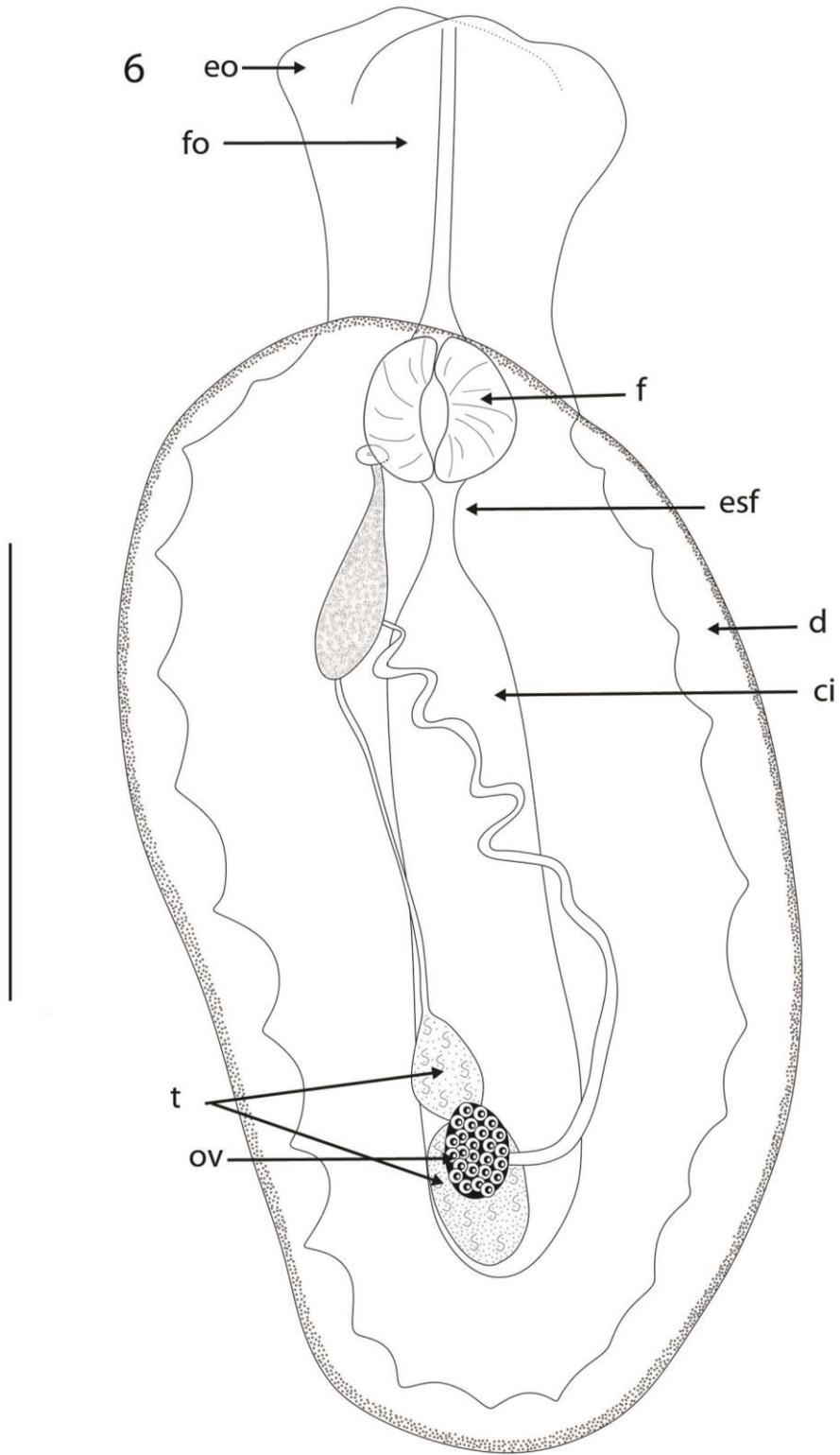
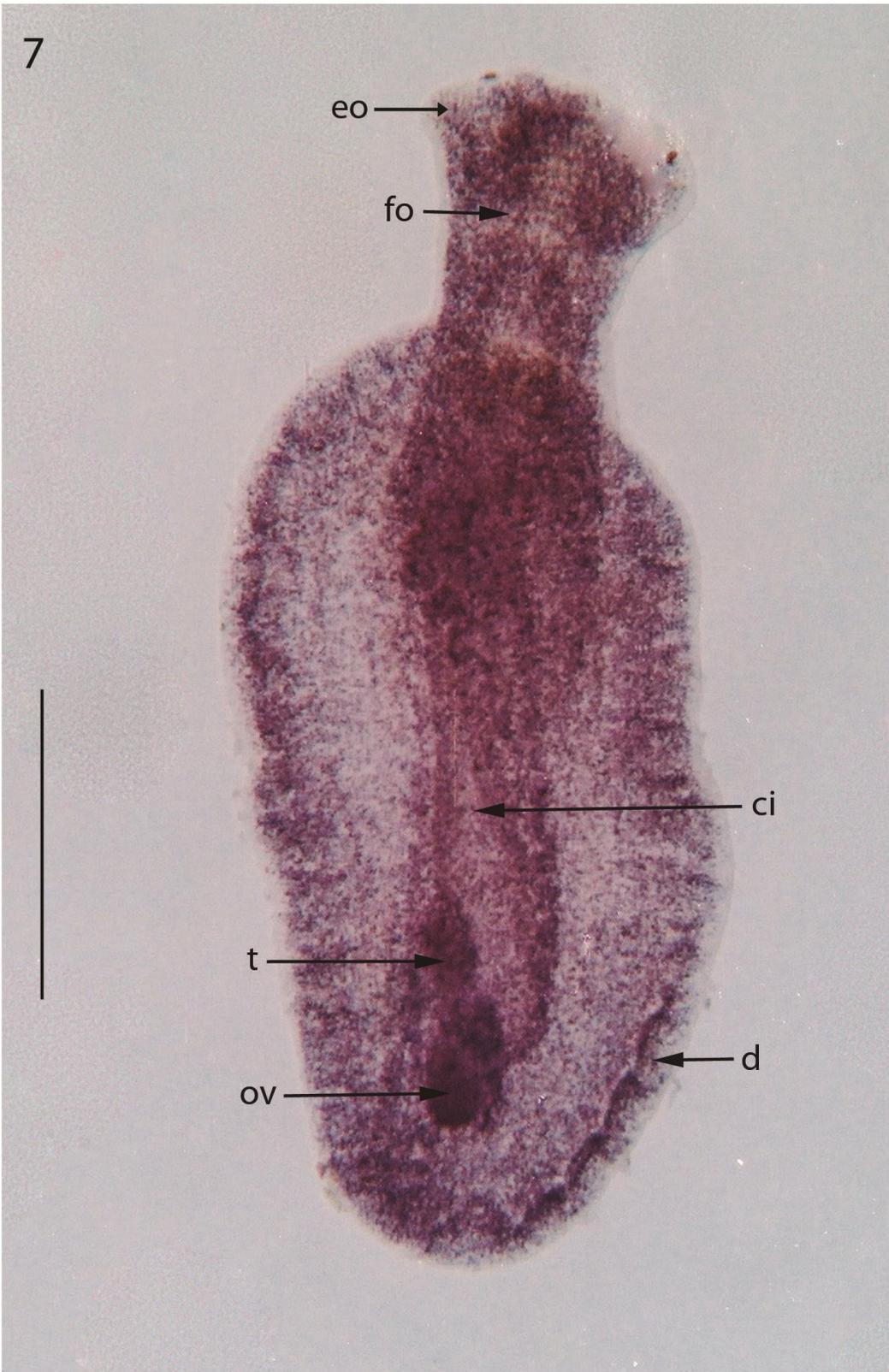


Figura 7: Fotomicrografia de Aspidogastrídeo indeterminado parasita de *Leporinus obtusidens*. Espécime *in toto* mostrando expansões orais (eo), funil oral (fo), ceco intestinal (ci), disco ventral (d), ovário (ov) e testículos (t). Escala = 250 µm.



Digenea Carus, 1863

Hemiuroidea Looss, 1899

Derogenidae Nicoll, 1910

Halipeginae Poche, 1926

Genarchella Travassos, Artigas & Pereira, 1928

Genarchella genarchella Travassos, Artigas & Pereira, 1928

Figuras 8-11

Descrição. Baseada em 3 espécimes, corados em Hematoxilina de Delafield. Corpo alongado a oval, 0,82–1,08 mm ($0,91 \pm 0,14$; $n = 3$) de comprimento, 296–355 (329 ± 30 ; $n = 3$) de largura máxima. Tegumento liso. Ventosa oral subterminal, 110–160 (136 ± 25 ; $n = 3$) de comprimento, 130–160 (146 ± 15 ; $n = 3$) de largura. Pré-faringe ausente. Faringe esférica, 37–57 (46 ± 10 ; $n = 3$) de comprimento, 45–67 (54 ± 11 ; $n = 3$) de largura. Esôfago curto. Cecos intestinais tortuosos, não formando ciclocele, terminando ao nível do ovário. Ventosa ventral bem desenvolvida, localizada no terço médio do corpo, 220–270 (243 ± 25 ; $n = 3$) de comprimento, 240–290 (270 ± 26 ; $n = 3$) de largura. Distância entre as ventosas 170–270 (226 ± 51 ; $n = 3$). Poro genital ventral, posterior à faringe e entre a bifurcação intestinal. Vesícula seminal sacular e recurvada, 65–133 (99 ± 48 ; $n = 2$) de comprimento, 25–30 ($27 \pm 3,5$; $n = 2$) de largura, vesícula prostática livre no parênquima. Pars prostática e metratermo abrindo na bolsa hermafrodita. Átrio genital 25 ($n = 1$) de comprimento. Testículos arredondados, simétricos ou ligeiramente oblíquos, no terço posterior do corpo. Testículo anterior 98–110 (104 ± 8 ; $n = 2$) de comprimento, 72–105 (88 ± 23 ; $n = 2$) de largura. Testículo posterior 110–120 (115 ± 7 ; $n = 2$) de comprimento, 100–110 (105 ± 7 ; $n = 2$) de largura. Ovário arredondado ou oval, pós-testicular, 70 ($n = 1$) de comprimento, 80 ($n = 1$) de largura. Vitelário organizado em duas massas compactas, pós-ovariano, na região final do corpo, 67–75 (71 ± 5 ; $n = 2$) de

comprimento, 44–50 (47 ± 4 ; $n = 2$) de largura. Útero não visualizado. Ovos pequenos, elípticos, 28 ($n = 1$) de comprimento, 14 ($n = 1$) de largura, com longo filamento polar. Poro excretor terminal, vesícula excretora não totalmente visualizada.

Comentários

Genarchella foi proposto por TRAVASSOS *et al.* (1928) para agrupar espécies com vitelário formando duas massas compactas na região posterior e ducto hermafrodita inserido na bolsa do “sinus” (TRAVASSOS *et al.*, 1928). Neste mesmo ano, TRAVASSOS *et al.* (1928) descreveram três novas espécies, sendo elas: *Genarchella genarchella* Travassos, Artigas & Pereira, 1928; *Genarchella parva* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 e *Genarchella dubia* Travassos, Artigas & Pereira, 1928. Porém, este gênero já passou por alguns rearranjos, tendo sido sinonimizado a *Vitellotrema* Guberlet, 1928; a *Genarchopsis* Ozaki, 1925 e a *Halipegus* Looss, 1899 (KOHN & FERNANDES, 1988).

Atualmente, *Genarchella* é considerado um gênero válido (KOHN *et al.*, 1990; GIBSON *et al.*, 2002) com espécies parasitas de peixes Neotropicais e com registros de quatro espécies para a região da América do Sul, entre elas *G. genarchella* (KOHN *et al.*, 2007).

No ciclo de vida desta espécie, relatado por YAMAGUTI (1975), rédias e cercárias se desenvolvem no molusco *Littorina australis* Gray, 1826, sendo este posteriormente ingerido por um peixe no qual a cercária se desenvolverá em um indivíduo adulto. YAMAGUTI (op. cit.) relata que *G. genarchella* não teria capacidade de se desenvolver em um espécime adulto quando ingerida por peixes do gênero *Leporinus*, sendo que estes serviriam como hospedeiros erráticos. Este fato pode

explicar a baixa prevalência deste helminto registrada no presente trabalho bem como a imaturidade de dois dos três espécimes encontrados.

Genarchella genarchella já foi relatada em *L. obtusidens* para o rio Paraná, em localidades da Argentina (CHEMES & TAKEMOTO, 2011); e *Genarchella astyanactis* (Watson, 1976) em *L. elongatus* para o estado do Paraná, Brasil (KOHN *et al.*, 2011). Em nenhum desses registros os autores mencionam se estes parasitos estavam na fase adulta ou juvenil, bem como o tamanho da infrapopulação.

Dos três espécimes coletados no presente trabalho, apenas um apresentava sistema reprodutor completamente desenvolvido, com alguns poucos ovos formados, não sendo visualizada a disposição do útero. Por fim, este é o primeiro relato de *G. genarchella* para o Lago Guaíba. Além disso, podemos afirmar que, neste local, este helminto utiliza outro molusco como hospedeiro intermediário, visto que *L. australis* não ocorre nesta região (MANSUR *et al.*, 2008).

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: estômago.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 3,33%.

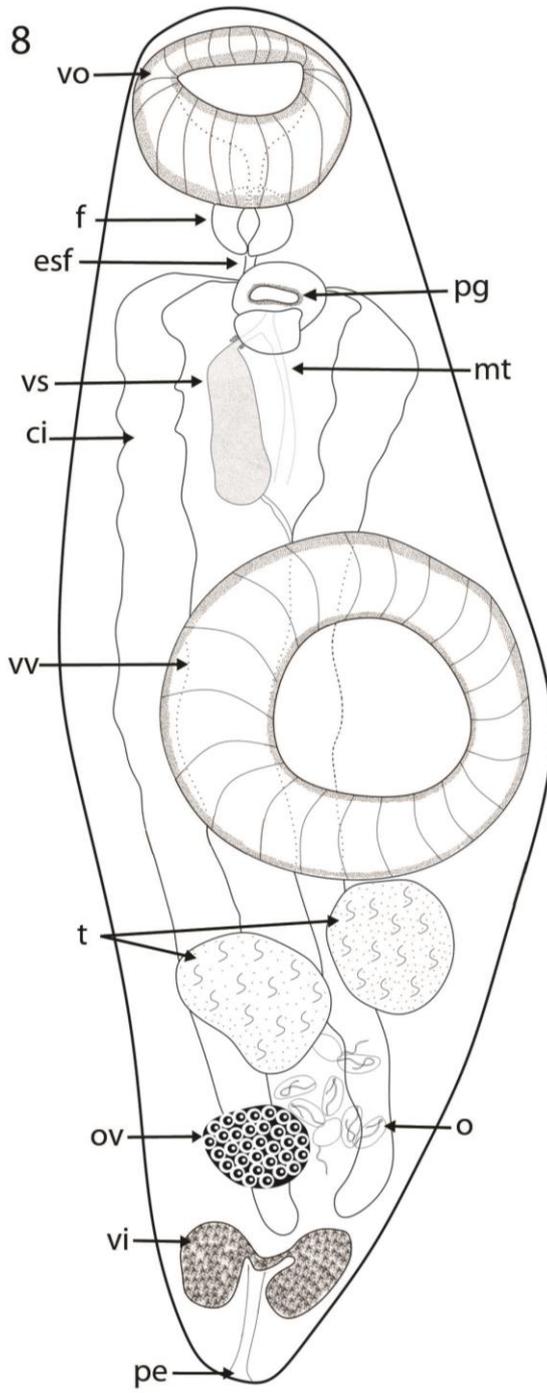
Intensidade média de infecção: 1,5 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infecção: 0,05 espécimes/hospedeiro.

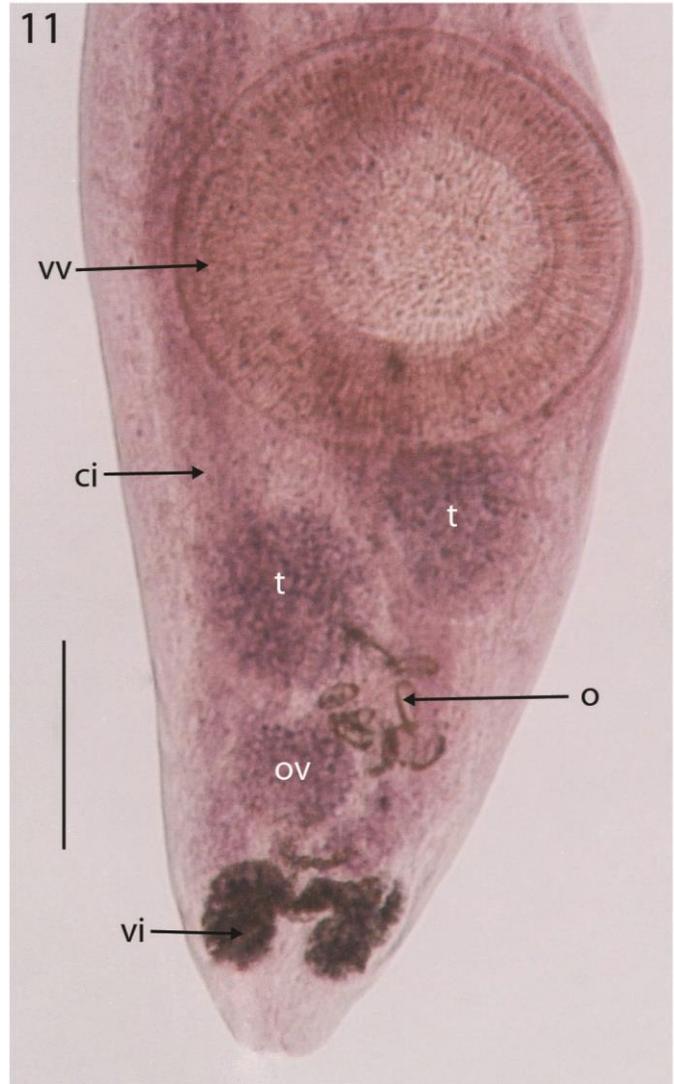
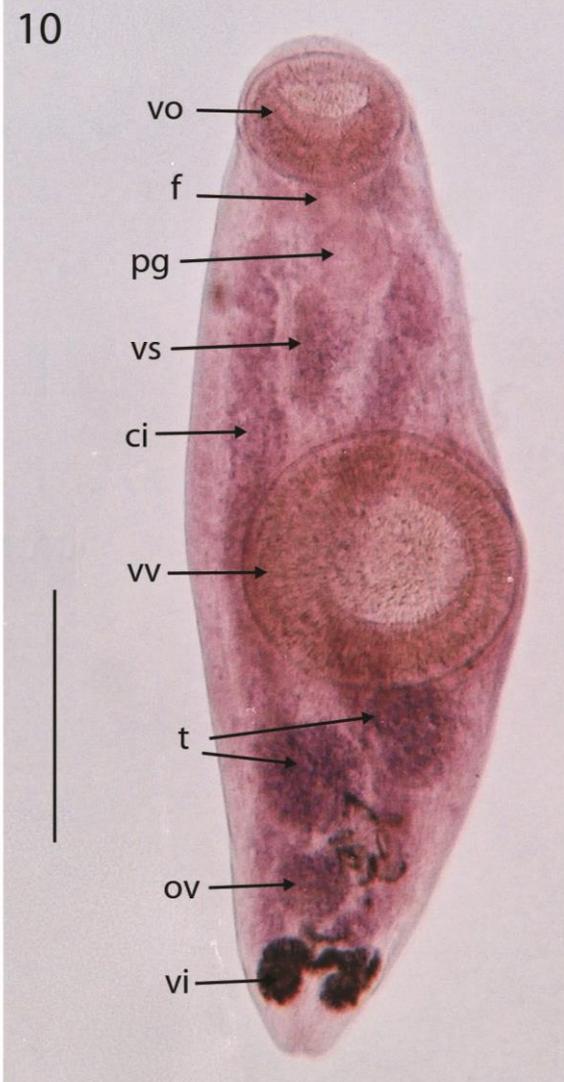
Amplitude da intensidade de infecção: 1–2 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC _____

Figuras 8-9: Diagrama composto incompleto de *Genarchella genarchella* parasita de *Leporinus obtusidens* em vista ventral. **8:** Espécime *in toto* mostrando ventosa oral (vo), ventosa ventral (vv), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), vesícula seminal (vs), metratermo (mt), poro genital (pg), ovário (ov), testículo (t), ovos (o), vitelário (vi) e poro excretor (pe). **9:** Ovo. Escala = (8: 3 µm; 9: 10 µm).



Figuras 10-11: Fotomicrografias de *Genarchella genarchella* parasita de *Leporinus obtusidens*. **10:** Espécime *in toto* mostrando ventosa oral (vo), ventosa ventral (vv), faringe (f), cecos intestinais (ci), vesícula seminal (vs), poro genital (pg), ovário (ov), testículo (t), ovos (o) e vitelário (vi). **11:** Região posterior com ventosa ventral (vv), cecos intestinais (ci), ovário (ov), testículo (t), ovos (o) e vitelário (vi). Escala = (10: 250 μm ; 11: 125 μm).



Haploporoidea Nicoll, 1914

Haploporidae Nicoll, 1914

Saccocoelioides Szidat, 1954

Saccocoelioides godoyi Kohn & Fróes, 1986

Figuras 12-16

Descrição. Baseada em 20 espécimes adultos, corados em Hematoxilina de Delafield. Corpo alongado, 0,7–1,5 mm ($1,16 \pm 0,2$; $n = 19$) de comprimento, 335–809 (522 ± 130 ; $n = 19$) de largura máxima. Tegumento delicado, espinhoso; com espinhos muito pequenos. Ventosa oral subterminal, esférica, 80–170 (132 ± 24 ; $n = 20$) de comprimento, 110–200 (154 ± 22 ; $n = 20$) de largura. Ventosa ventral na primeira metade do corpo, esférica, 90–160 (135 ± 17 ; $n = 18$) de comprimento, 100–170 (139 ± 21 ; $n = 16$) de largura, um pouco menor ou tamanho semelhante ao da ventosa oral; relação entre as ventosas aproximadamente 1:1. Pré-faringe 47–115 (80 ± 17 ; $n = 18$) de comprimento. Faringe oval, fortemente muscular, 70–130 (90 ± 18 ; $n = 20$) de comprimento, 80–150 (112 ± 17 ; $n = 20$) de largura. Esôfago longo, 62–250 (170 ± 66 ; $n = 8$) de comprimento, bifurcação intestinal na região da ventosa ventral, cecos intestinais tubulares, curtos, estendendo-se até o nível do ovário. Bolsa hermafrodita oval, grande, maior que a faringe, 125–200 (161 ± 23 ; $n = 16$) de comprimento, 82–167 (117 ± 20 ; $n = 15$) de largura, anterior a ventosa ventral e contendo vesícula seminal interna, ducto feminino e pars prostática. Vesícula seminal externa sacular. Poro genital pré-acetabular e mediano. Ovário piriforme, pós-acetabular, pré-testicular, 35–100 (73 ± 21 ; $n = 9$) de comprimento, 32–75 (53 ± 13 ; $n = 10$) de largura. Testículo único, grande, mediano, pós-ovariano, 110–330 (185 ± 73 ; $n = 10$) de comprimento, 90–200 (133 ± 44 ; $n = 9$) de largura. Glândula de Mehlis e receptáculo seminal não visualizado devido ao

grande número de ovos. Útero com muitos ovos, estendendo-se da bolsa hermafrodita até a região posterior do corpo. Vitelário folicular, estendendo-se da bolsa hermafrodita até o testículo. Ovos com pigmento ocelar do miracídio, 72–112 (102 ± 11 ; $n = 20$) de comprimento, 47–75 (59 ± 6 ; $n = 20$) de largura. Vesícula excretora não visualizada, poro excretor terminal.

Comentário

Saccocoeloides foi descrito por SZIDAT (1954) para incluir digenéticos parasitos de peixes que possuam vitelário bem desenvolvido e folicular. Fora isso, nenhuma outra característica interna diferenciava-o dos demais gêneros da família Haploporidae. Mais tarde, em uma complementação diagnóstica foram incluídas como características do gênero: (1) os cecos intestinais em forma de saco, geralmente curtos; (2) bolsa hermafrodita grande, muitas vezes maior que a faringe; (3) testículo único e (4) pigmentação ocelar nos miracídios (THATCHER, 1978).

Segundo KOHN *et al.* (2007), são conhecidas 11 espécies válidas de *Saccocoeloides* em peixes sul americanos, entre elas *Saccocoeloides godoyi* Kohn & Fróes, 1986. Esta espécie foi descrita para *L. elongatus* do Lago Guaíba, mesmo local de coleta do presente trabalho. Quase dez anos após, FORTES & HOFFMANN (1995) corrigiram o hospedeiro tipo para *L. obtusidens*, visto que neste lago existe apenas esta espécie (BRITSKI *et al.*, 2012).

O ciclo de vida típico de uma espécie do gênero *Saccocoeloides* caracteriza-se pela formação de rédias e cercárias em um molusco gastrópode (hospedeiro intermediário), metacercárias encistadas na superfície vegetação e adultos em peixes de água doce (hospedeiro definitivo) (DÍAZ & GONZÁLEZ, 1990). Com relação

ao hospedeiro intermediário de *S. godoyi*, nenhuma espécie foi mencionada até o momento.

Saccocoelioides godoyi foi registrado em duas espécies de *Leporinus*, *Leporinus frederici* (Bloch, 1794) e *L. obtusidens* (BAPTISTA-FARIAS *et al.*, 2001; KOHN & FRÓES, 1986; KOHN *et al.*, 2011). Além disso, outras espécies de *Saccocoelioides* também já foram registradas em espécies de *Leporinus*, tais como: *Saccocoelioides saccodontis* Thatcher, 1978 em *L. obtusidens*, *L. elongatus* e *L. frederici*; *Saccocoelioides magnus* Szidat, 1954 em *Leporinus lacustris* Amaral Campos, 1945 e *L. elongatus* (GUIDELLI *et al.*, 2011; KOHN *et al.*, 2011; GUIDELLI *et al.*, 2006) e *Saccocoelioides szidat* Travassos, Freitas & Kohn, 1969 em *L. obtusidens* (HAMANN, 1983).

Com relação à morfologia de *S. godoyi*, os espécimes do presente trabalho apresentaram medidas semelhantes à descrição original, apresentando também muitos ovos, assim como mencionado por KOHN & FRÓES (1986), os quais dificultaram a visualização de estruturas internas na maioria dos espécimes, tais como, glândula de Mehlis, receptáculo seminal, ovário e testículo. Além disso, características que corroboraram para a determinação da espécie foram as medidas gerais dos órgãos internos, principalmente dos ovos, bem como a distribuição destes e a pigmentação ocelar dos miracídios, a distribuição do útero cheio de ovos, a proporção do tamanho do testículo com relação ao ovário e a bolsa hermafrodita sendo de tamanho igual ou maior que a ventosa ventral.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Estômago, cecos intestinais e intestino (anterior, médio e posterior).

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 31,66%.

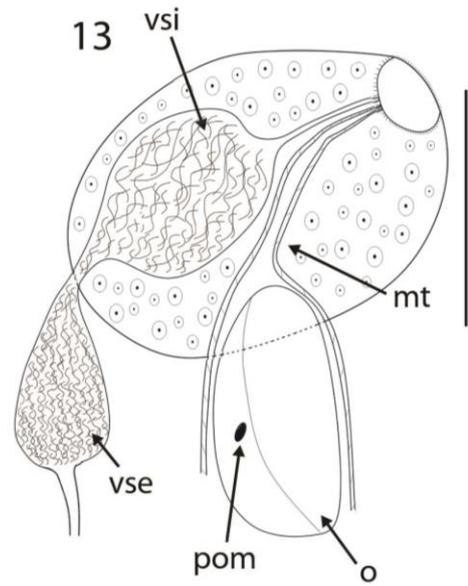
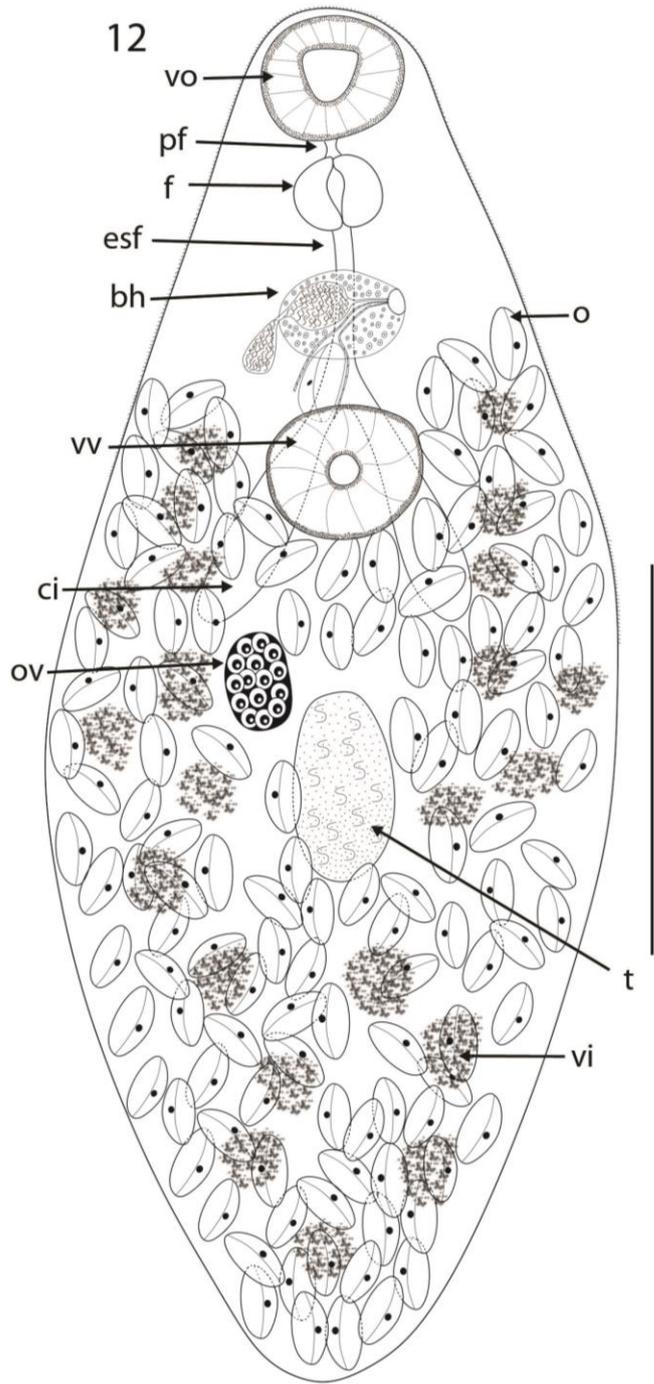
Intensidade média de infecção: 31,21 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infecção: 9,88 espécimes/hospedeiro.

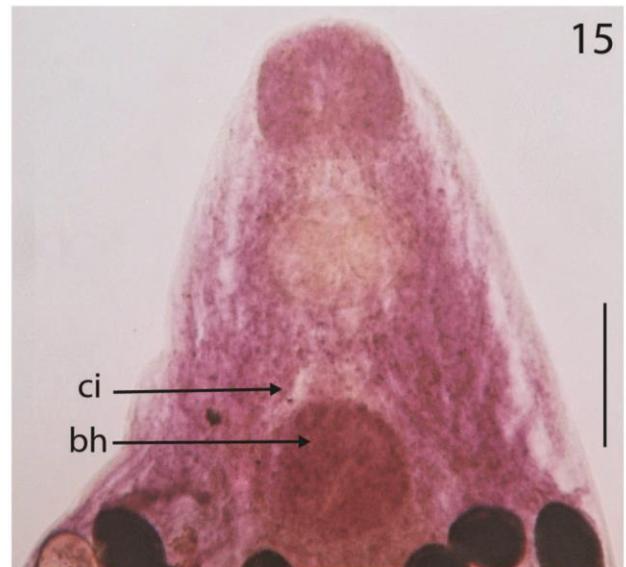
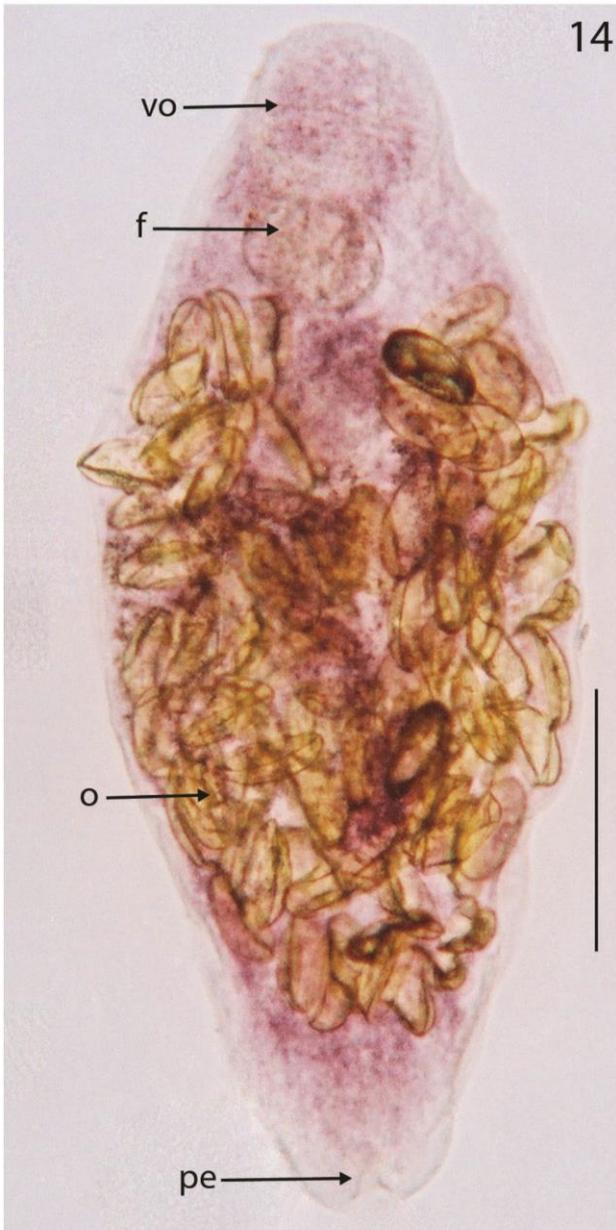
Amplitude da intensidade de infecção: 2–300 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 12-13: Diagrama composto incompleto de *Saccocoelioides godoyi* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **12:** Espécime *in toto* mostrando ventosa oral (vo), ventosa ventral (vv), pré-faringe (pf), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), bolsa hermafrodita (bh), ovário (ov), testículos (t), ovos (o) e vitelário (vi). **13:** Bolsa hermafrodita com vesícula seminal interna (vsi), vesícula seminal externa (vse), metratermo (mt), ovo (o) e pigmento ocelar do miracídio (pom). Escalas = (12: 200 µm; 13: 100 µm).



Figuras 14-16: Fotomicrografias de *Saccocoelioides godoyi* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **14:** Espécime *in toto* mostrando ventosa oral (vo), faringe (f), ovos (o) e poro excretor (pe). **15:** Região anterior com detalhe para bolsa hermafrodita (bh) e cecos intestinais (ci). **16:** ovo com detalhe para o pigmento ocelar (cabeça de seta preta). Escala = (14: 250 μm ; 15: 125; 16: 60 μm).



Saccocoelioides nanii Szidat, 1954

Figuras 17-21

Descrição. Baseada em 40 espécimes adultos, corados em Hematoxilina de Delafield. Corpo piriforme, 0,86–1,18 mm ($1,03 \pm 0,07$; $n = 40$) de comprimento, 553–790 ($642 \pm 42,42$; $n = 40$) de largura máxima. Tegumento delicado, com espinho por toda sua extensão. Ventosa oral subterminal, esférica, 120–170 (135 ± 10 ; $n = 40$) de comprimento, 100–160 (149 ± 10 ; $n = 40$) de largura. Ventosa ventral na primeira metade do corpo, esférica, 120–170 (153 ± 11 ; $n = 40$) de comprimento, 140–180 (162 ± 11 ; $n = 40$) de largura, um pouco maior ou de mesmo tamanho que a ventosa oral; relação entre as ventosas aproximadamente 1:1. Pré-faringe 35–112 (62 ± 17 ; $n = 40$) de comprimento. Faringe oval, fortemente muscular, grande, com 80–110 (92 ± 9 ; $n = 40$) de comprimento, 100–140 (114 ± 9 ; $n = 40$) de largura. Esôfago longo, estendendo-se até a ventosa ventral, 125–300 (200 ± 34 ; $n = 39$) de comprimento. Ceco intestinal sacular e curto, estendendo-se até o nível do ovário. Bolsa hermafrodita oval, grande, 137–225 (172 ± 21 ; $n = 39$) de comprimento, 92–155 (122 ± 14 ; $n = 38$) de largura, anterior a ventosa ventral, contendo vesícula seminal interna, metratermo e pars prostática. Vesícula seminal externa sacular. Poro genital pré-acetabular e mediano. Ovário esférico, pós-acetabular, pré-testicular, 50–85 (62 ± 8 ; $n = 39$) de comprimento, 37–85 (60 ± 11 ; $n = 37$) de largura. Testículo único, mediano, pós-ovariano, 210–360 (278 ± 33 ; $n = 40$) de comprimento, 130–250 (187 ± 27 ; $n = 40$) de largura. Receptáculo seminal ausente. Glândula de Mehlis 32 ($n = 1$) de comprimento, de difícil visualização devido ao grande número de ovos. Útero com muitos ovos, estendendo-se da bolsa hermafrodita até o final do testículo. Vitelário folicular, estendendo-se da ventosa

ventral até o testículo. Ovos com pigmento ocelar do miracídio visível, 70–90 (79 ± 4 ; $n = 40$) de comprimento, 35–50 (40 ± 3 ; $n = 40$) de largura. Vesícula excretora 137–275 (196 ± 48 ; $n = 14$) de comprimento, poro excretor terminal.

Comentário

Saccocoelioides Szidat, 1954 é um gênero que agrupa um grande número de espécies, sendo 11 delas encontradas na região Neotropical, incluindo peixes de água doce (KOHN *et al.*, 2007). Entre estas está *S. nanii* espécie-tipo de *Saccocoelioides*, tendo sido coletada e descrita para *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1837), popularmente conhecida como curimatá, no Rio Paraná, Argentina.

LUNASCHI (1996) redescreveu *S. nanii* e sinonimizou algumas espécies já conhecidas a esta. Ao coletar *Hypostomus commersoni* Valenciennes, 1836 na província de Buenos Aires, LUNASCHI (1996) percebeu semelhanças entre *S. nanii*, *Saccocoelioides elongatus* Szidat, 1954 e *Saccocoelioides magniovatus* Szidat, 1954, sendo que as diferenças observadas nestas espécies, na verdade eram referentes a diferentes estágios de desenvolvimento de uma mesma espécie, bem como diferenças de tamanhos em distintos hospedeiros. Por tanto, *S. elongatus* e *S. magniovatus* foram sinonimizadas à *S. nanii*.

Além disso, LUNASCHI (1996) apresentou uma redescrição de *S. nanii*, e apresentou dados morfométricos. Quando as dimensões dos espécimes da presente dissertação foram comparadas com as apresentadas por LUNASCHI (1996) não foram observadas diferenças significativas. A ilustração de *S. magniovatus* apresentada por SZIDAT (1954) foi a que mais se assemelhou com a dos espécimes aqui

apresentados, por possuir corpo com forma piriforme. Porém, como mencionado por LUNASCHI (1996), esta morfologia faz parte de um dos estágios de *S. nanii*.

Alguns autores, como GUIDELLI *et al.* (2011), ainda consideram *S. magniovatus* nome válido, porém não fazem menção se concordam ou discordam das considerações de LUNASCHI (1996). No entanto, assim como KOHN *et al.* (2007), o presente trabalho adotou a sinonimização de *S. magniovatus* à *S. nanii*.

Trabalhos referentes à ecologia de *S. nanii* foram realizados a fim de identificar possíveis preferências de hábitat dentro do hospedeiro. MONTEIRO & BRASIL-SATO (2010) registraram a presença de *S. nanii* em toda a extensão intestinal de *Prochilodus argenteus* Spix & Agassiz, 1829, porém, observaram que a espécie em questão estava distribuída com maior abundância na porção mediana do intestino de *P. argenteus*. No presente trabalho, *S. nanii* se distribuiu por toda extensão gastrointestinal do peixe *L. obtusidens*, porém uma maior abundância foi observada nos cecos intestinais. Este é o primeiro relato de *S. nanii* em *L. obtusidens*, e também como para o Lago Guaíba.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837).

Local de infecção: Estômago, cecos intestinais e intestino (anterior, médio e posterior).

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 15%.

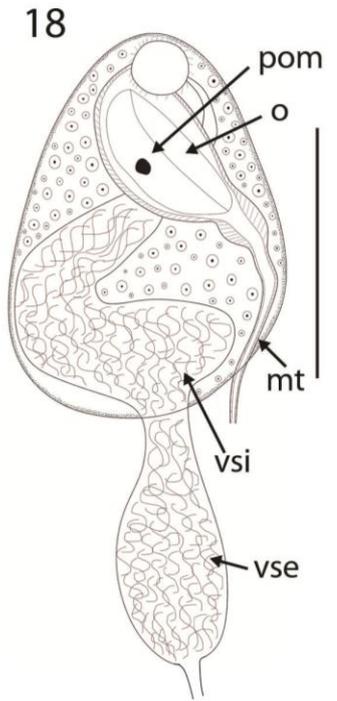
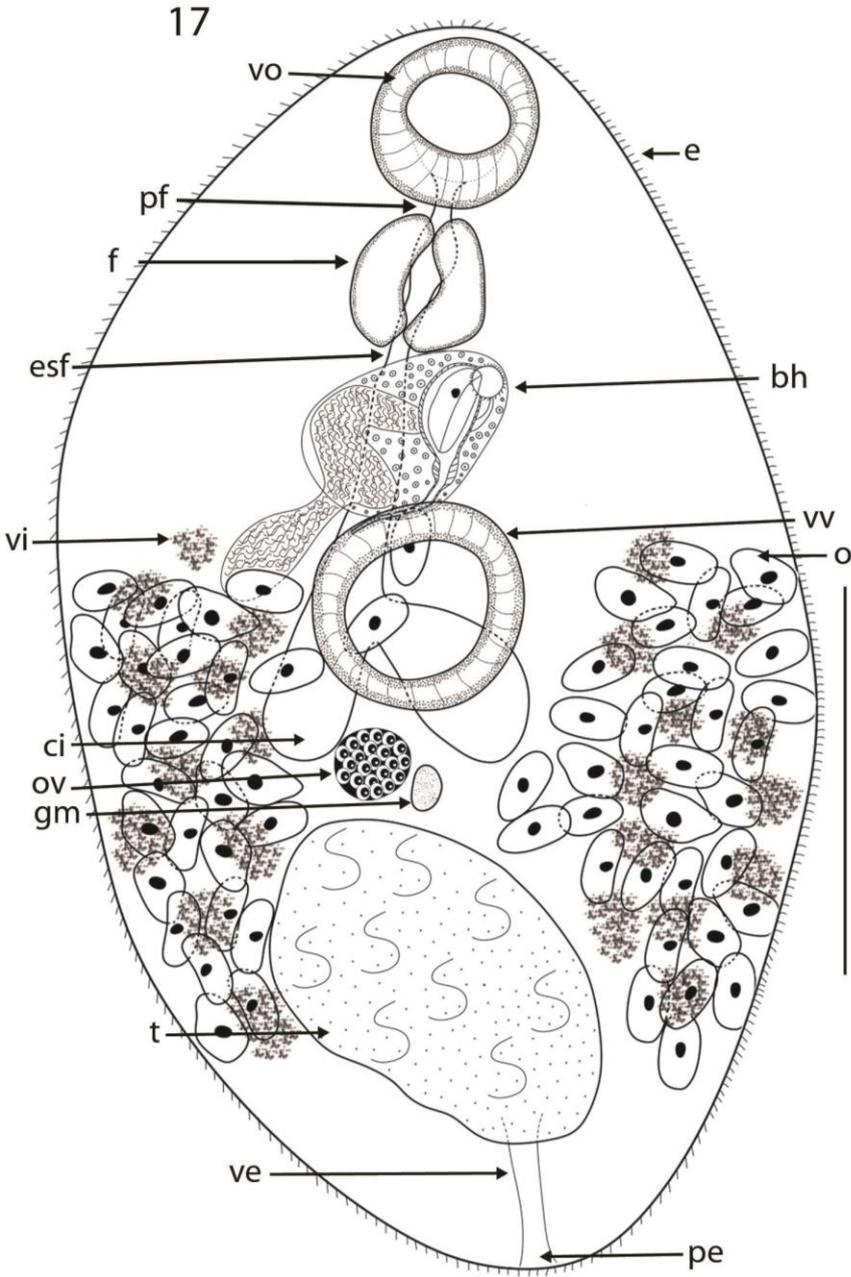
Intensidade média de infecção: 58,33 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infecção: 8,75 espécimes/hospedeiro.

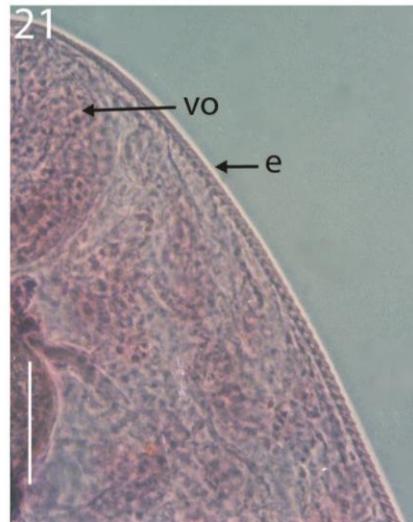
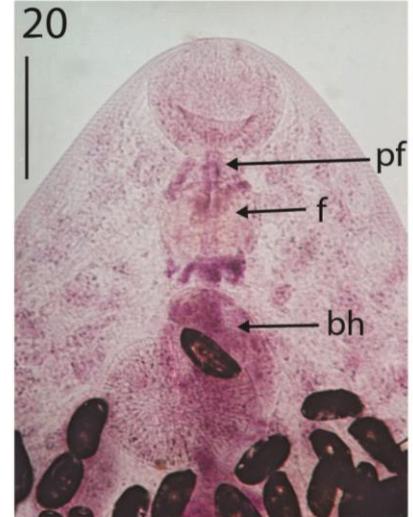
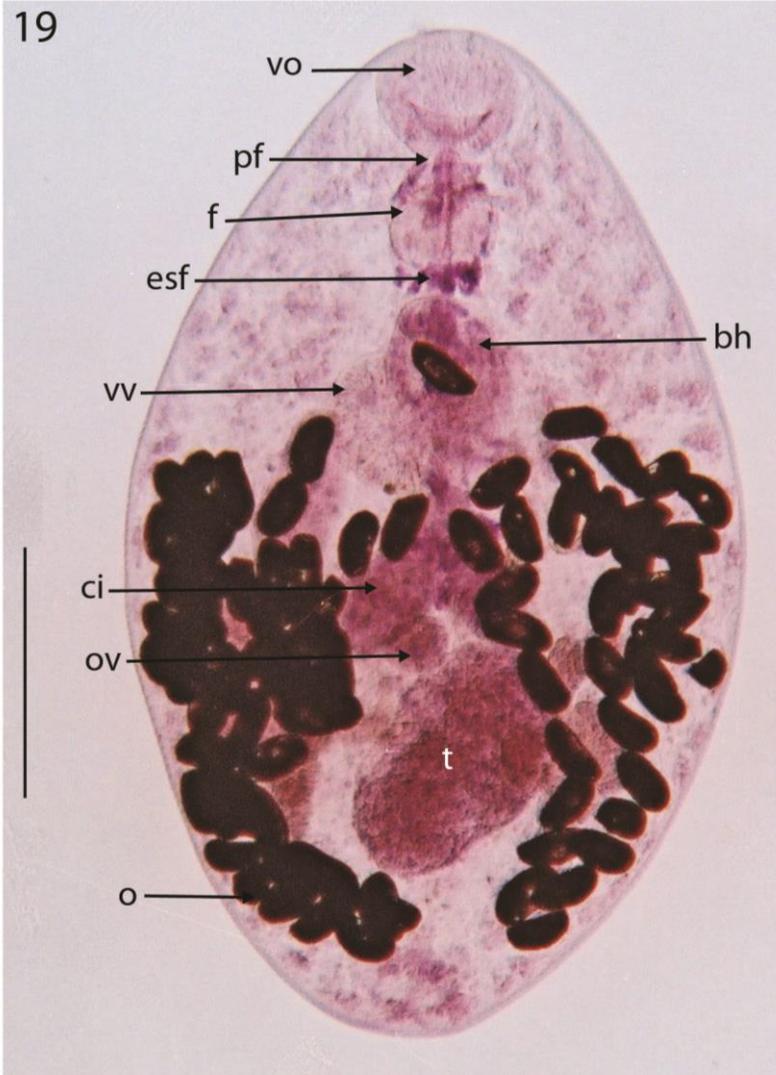
Amplitude da intensidade de infecção: 2–272 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 17-18: Diagrama composto incompleto de *Saccocoelioides nanii* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **17:** Espécime *in toto* mostrando ventosa oral (vo), ventosa ventral (vv), pré-faringe (pf), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), bolsa hermafrodita (bh), ovário (ov), testículos (t), glândula de Mehlis (gm), ovos (o), vitelário (vi), vesícula excretora (ve) e poro excretor (pe). **18:** Bolsa hermafrodita com vesícula seminal interna (vsi), vesícula seminal externa (vse), metratermo (mt), ovo (o) e pigmento ocelar do miracídio (pom). Escalas = (17: 400 µm; 18: 100 µm).



Figuras 19-21: Fotomicrografias de *Saccocoelioides nanii* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **19:** Espécimes *in toto* mostrando ventosa oral (vo), ventosa ventral (vv), pré-faringe (pf), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), bolsa hermafrodita (bh), ovário (ov), testículos (t) e ovos (o). **20:** Região anterior com detalhe para bolsa hermafrodita (bh), pré-faringe (pf), faringe (f). **21:** Região anterior com detalhe para ventosa oral (vo) e espinhos (e). Escala = (19: 250 μm ; 20: 125 μm ; 21: 60 μm).



Allocreadioidea Looss, 1902

Allocreadiidae Looss, 1902

Creptotrema Travassos, Artigas & Pereira, 1928

Creptotrema lynchi Brooks, 1976

Figuras 22-26

Descrição. Baseada em 25 espécimes corados em Hematoxilina de Delafield. Corpo pequeno, arredondado a alongado, 0,79–1,4 mm ($1,1 \pm 0,13$; $n = 25$) de comprimento, 335–632 (520 ± 78 ; $n = 25$) de largura. Tegumento liso, sem espinhos. Ventosa oral subterminal, 100–210 (148 ± 31 ; $n = 25$) de comprimento, 130–240 (187 ± 30 ; $n = 25$) de largura; com região anterior possuindo papilas musculares fusionadas formando uma aba muscular em forma de ferradura. Ventosa ventral 180–280 (225 ± 27 ; $n = 25$) de comprimento, 180–280 (224 ± 28 ; $n = 25$) de largura, localizada no final da metade anterior. Relação de tamanho entre as ventosas aproximadamente 1:1,45. Pré-faringe não visualizada. Faringe oval, 47–80 ($62 \pm 8,9$; $n = 24$) de comprimento, 50–100 ($65 \pm 10,5$; $n = 24$) de largura. Esôfago 40–112 (71 ± 19 ; $n = 22$) de comprimento. Cecos intestinais bifurcados, estreitos, estendendo-se até a região posterior, região pós-cecal com 100–270 (166 ± 43 ; $n = 25$) de comprimento. Poro genital mediano, ventral, anterior à ventosa ventral, localizado na região de bifurcação dos cecos intestinais. Saco do cirro com vesícula seminal e pars prostática distintas, 137–337 (226 ± 57 ; $n = 17$) de comprimento, 35–67 ($51 \pm 9,5$; $n = 17$) de largura. Dois testículos, localizados no terço posterior do corpo, ovais a alongados, ligeiramente oblíquos, 100–222 (162 ± 29 ; $n = 20$) de comprimento, 52–142 (104 ± 24 ; $n = 18$) de largura. Ovário oval, posterolateral à ventosa ventral, pré-testicular, 67–180 (129 ± 23 ; $n = 24$) de comprimento, 75–175 (116 ± 24 ; $n = 23$) de largura. Glândula de Mehlis 62–105 (81 ± 19 ; $n = 4$) de comprimento.

Receptáculo seminal 125 (n = 1) de comprimento. Vitelário folicular, intercecal, cecal e extracecal, estendendo-se da faringe até o final dos cecos intestinais. Útero não visualizado totalmente, mas com distribuição intercecal. Ovos 50–80 ($65 \pm 6,9$; n = 22) de comprimento, 25–50 ($41 \pm 4,9$; n = 22) de largura. Poro excretor terminal, vesícula em forma de I, 110–350 (220 ± 65 ; n = 19) de comprimento.

Comentário

Creptotrema foi proposto por TRAVASSOS *et al.* (1928) para incluir espécimes que possuam de um a três pares de papilas fusionadas formando uma projeção muscular na ventosa oral, característica semelhante à observada em *Creptotrematina* Yamaguti, 1954 e *Paracreptotrematina* Amin & Myer, 1982. Estes gêneros diferenciam-se pela distribuição do útero, que segundo CAIRA & BOGÉA (2005), nos dois últimos gêneros ultrapassa o limite dos testículos, enquanto em *Creptotrema* a distribuição vai até o nível destes.

Atualmente, são conhecidas oito espécies de *Creptotrema*, sendo duas registradas na América do Norte e as demais na América do Sul (TRAVASSOS *et al.*, 1928; BROOKS, 1976; KOHN, 1984; SALGADO-MALDONADO *et al.*, 1998; CURRAN, 2008). Das seis espécies sul-americanas, *Creptotrema lynchi* Brooks, 1976 foi primeiramente descrita e conhecida para *Rhinella marina* (Linnaeus, 1758), conhecida popularmente como sapo cururu, na Colômbia. Após, esta espécie foi registrada para hospedeiros do gênero *Leporinus* no Brasil e na Argentina. *Leporinus obtusidens* apresentou *C. lynchi* no alto rio Paraná no Brasil (KOHN *et al.*, 1985; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011). Já na Argentina, este parasito foi encontrado em *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 e *Leporinus octofasciatus* Steindachner, 1915 (HAMANN, 1988; LUNASCHI & SUTTON, 1995).

Os espécimes encontrados em *L. obtusidens* provenientes do Lago Guaíba possuem semelhanças com *Creptotrema creptotrema* Travassos, Artigas & Pereira 1928, porém diferenciam-se com relação ao formato dos testículos, dimensões das ventosas e ovos (BROOKS, 1976; KOHN, 1984). Os espécimes analisados no presente trabalho apresentaram dimensões um pouco menores quando comparadas com as apresentadas na descrição original de *C. lynchi*, porém não foram observadas diferenças morfológicas significativas. Além disso, segundo CAIRA & BOÉGEA (2005), *Creptotrema* é encontrado no intestino de peixes, porém, no presente trabalho, este helminto foi também encontrado em estômago e cecos intestinais quando em infrapopulações grandes.

A ocorrência de espécies de *Creptotrema* no Lago Guaíba já foi relatada por KOHN & FRÔES (1986) com o relato de *C. creptotrema* em *Pimelodus maculatus* Lácèpede, 1803, porém *C. lynchi* é registrada pela primeira vez para esta localidade.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1837).

Local de infecção: Estômago, cecos intestinais e intestino (anterior, médio e posterior).

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 21,66%.

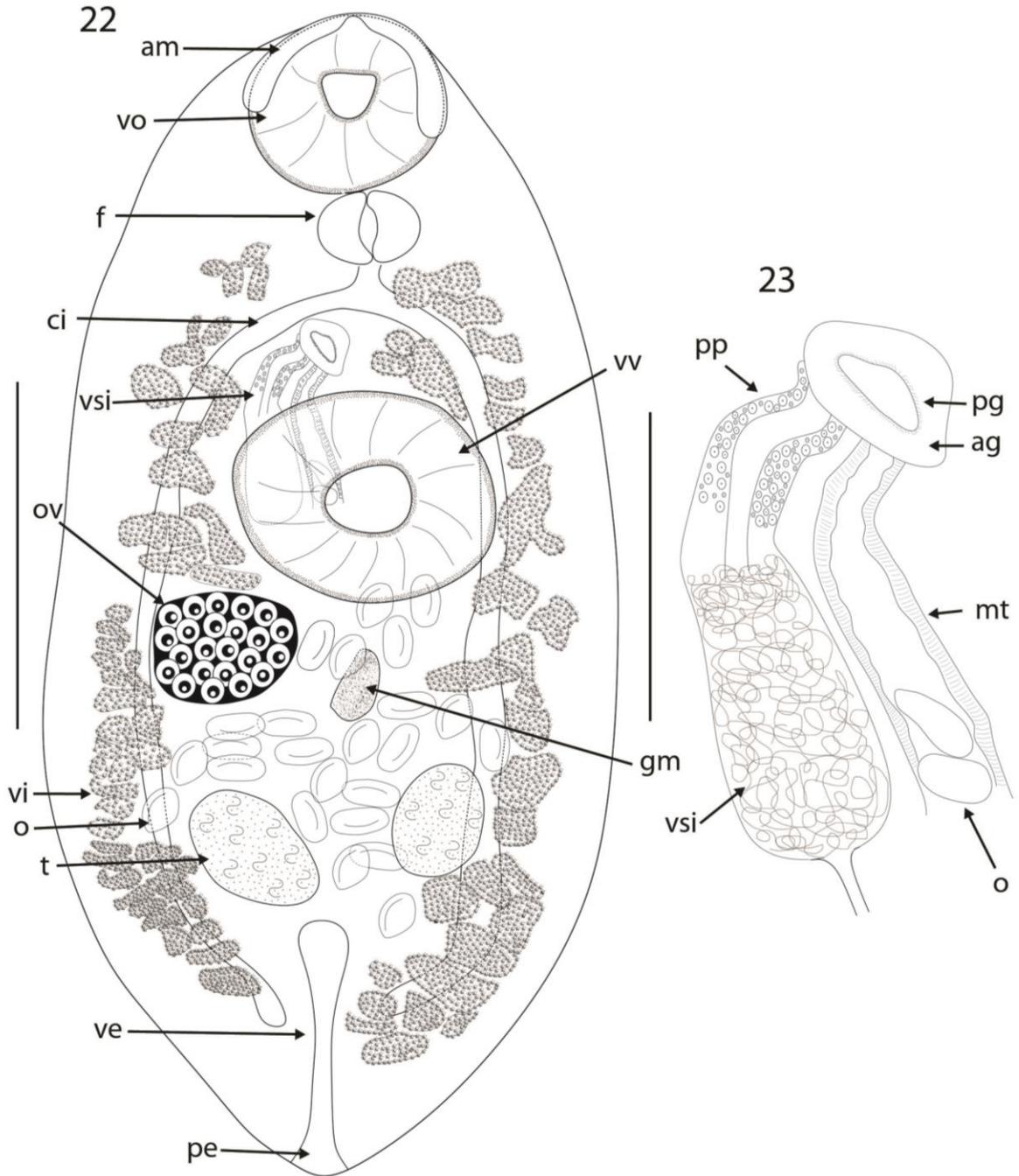
Intensidade média de infecção: 27 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infecção: 5,85 espécimes/hospedeiro.

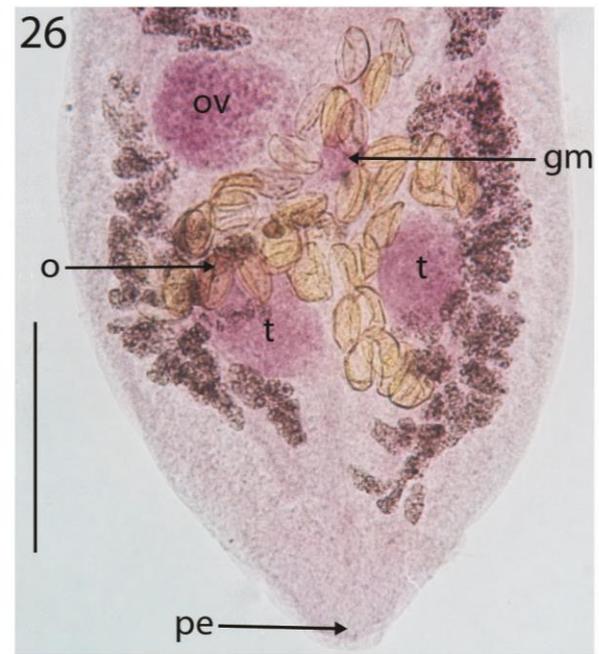
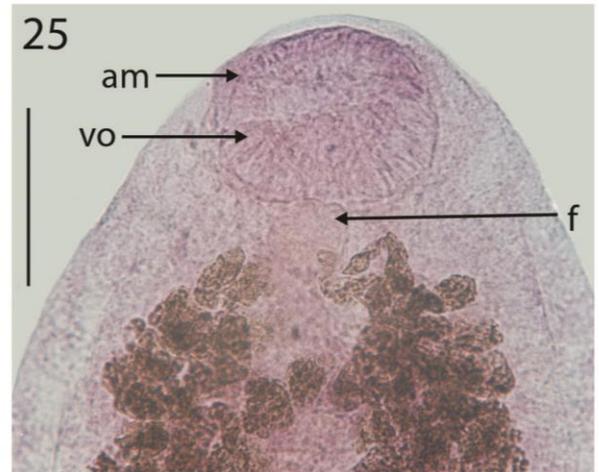
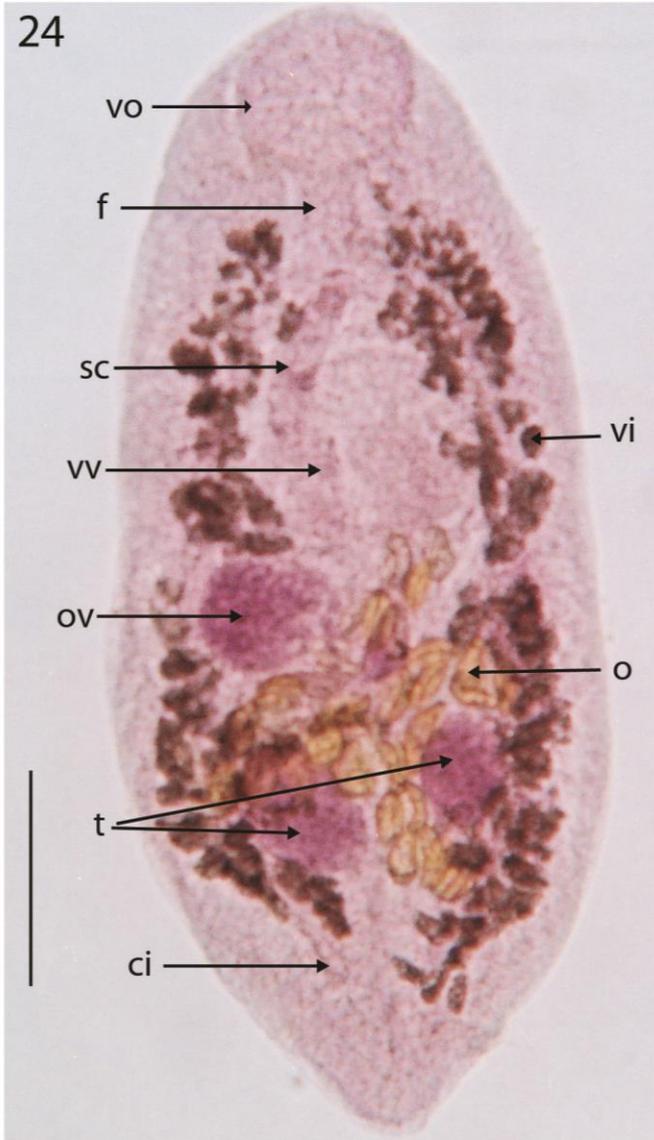
Amplitude da intensidade de infecção: 2–106 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 22-23: Diagrama composto incompleto de *Creptotrema lynchi* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **22:** Espécimes *in toto* mostrando ventosa oral (vo) com aba muscular (am), ventosa ventral (vv), faringe (f), cecos intestinais (ci), vesícula seminal interna (vsi), ovário (ov), testículos (t), glândula de Mehlis, ovos (o), vitelário (vi), vesícula excretora (ve) e poro excretor (pe). **23:** Sistema reprodutor com pars prostática (pp), vesícula seminal interna (vsi), metratermo (mt), ovo (o), átrio genital (ag) e poro genital (pg). Escala = (22: 300 µm; 23: 120 µm).



Figuras 24-26: Fotomicrografias de *Creptotrema lynchi* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **24:** Espécime *in toto* mostrando ventosa oral (vo), ventosa ventral (vv), faringe (f), cecos intestinais (ci), saco do cirro (sc), ovário (ov), testículos (t), ovos (o) e vitelário (vi). **25:** Região anterior com detalhe para ventosa oral (vo) e aba muscular (am) e faringe (f). **26:** Região posterior mostrando ovário (ov), glândula de Mehlis (gm), testículos (t), ovos (o) e poro excretor (pe). Escala = (24 e 26: 250 μm ; 25: 125 μm).



5.1.2 Monogenéticos

Monogenea van Beneden, 1858

Polyonchoinea Bychowsky, 1937

Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Dactilogirídeo indeterminado

Figuras 27-35

Descrição. Dactylogyridae. Baseado em 2 espécimes, um corado com Tricômico de Gomori e um montado e diafanizado em Gray & Wess. Corpo robusto, achatado dorsoventralmente; compreendendo região cefálica, tronco, pedúnculo e haptor, 640–730 (685 ± 63 ; $n = 2$) comprimento, 220–270 (245 ± 35 ; $n = 2$) largura máxima. Tegumento fino e liso. Três lobos cefálicos, 1 terminal e 2 bilaterais. Dois pares de ocelos. Faringe muscular, 51–55 (53 ± 3 ; $n = 2$) diâmetro. Esôfago, cecos intestinais, gônadas, canal deferente, vesícula seminal e vagina não visualizados. Órgão copulatório com formato em “J”, tubular, esclerotinado, articulado à peça acessória através de processo flexível; órgão copulatório masculino 44 (44; $n = 2$) comprimento. Peça acessória 30–43 (36 ± 9 ; $n = 2$) comprimento. Haptor subhexagonal, 75–77 ($76 \pm 1,7$; $n = 2$) comprimento, 110–150 (130 ± 28 ; $n = 2$) largura. Âncoras dorsais e ventrais semelhantes em tamanho e forma, com eixo curto e ponta curvada, raízes bem formadas, possuindo um anel de constrição na raiz superficial. Âncora ventral 20–21 ($20,5 \pm 0,7$; $n = 2$) comprimento, 13–18 ($15 \pm 3,5$; $n = 2$) largura. Âncora dorsal 24 (24; $n = 2$) comprimento, 17 ($n = 1$) largura. Barra ventral com projeção posterior e levemente em formato de “V”, 22–33 ($27 \pm 7,7$; $n = 2$) comprimento. Barra dorsal em forma de “U”, 20 (20; $n = 2$) comprimento. Sete pares de ganchos, 5 ventrais e 2 dorsais, semelhantes em forma e tamanho. Gancho, 20 (20; $n = 8$) comprimento. Ganchos delicados, haste reta com porção

proximal dilatada, polegar bem desenvolvido, lâmina com ponta recurvada; laço FG (filamento do gancho) estendendo-se próximo a dilatação da haste. Vitelário denso, distribuído por todo o corpo, exceto sobre da faringe, região do OCM e gônadas. Ovo não observado.

Comentário

Dactylogyridae agrupa algumas espécies parasitas de Characiformes, caracterizados pela presença de órgão copulatório masculino em forma de “J” (THATCHER, 2006). Entre eles estão, *Amphithecium* Boeger & Kritsky, 1988, *Notozothecium* Boeger & Kritsky, 1988 e *Annulotrematoides* Kritsky & Boeger, 1995. Além deste caráter, o número, forma e posição da vagina tem muita importância para a diagnose genérica. Espécies de *Amphithecium* possuem duas vaginas medianas não esclerotinizadas, uma sinistra e outra dextra. Já espécies de *Notozothecium* possuem apenas uma vagina, esclerotinizada, sendo esta dextra e espécies de *Annulotrematoides* possuem uma vagina esclerotinizada sinistra (KRITSKY & BOEGER, 1995; BOEGER & KRITSKY, 1988). O número e posição da vagina do espécime estudado no presente trabalho não puderam ser observados, impossibilitando a definição do gênero e espécie ao qual pertence.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Brânquias.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 3,33%.

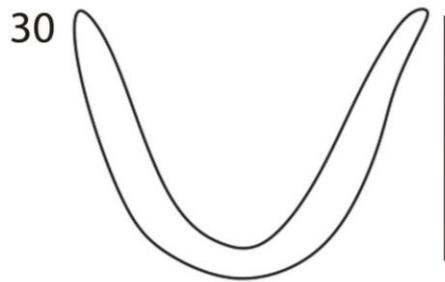
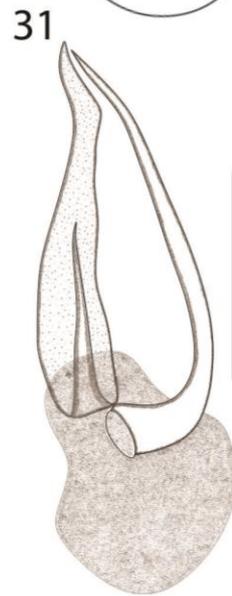
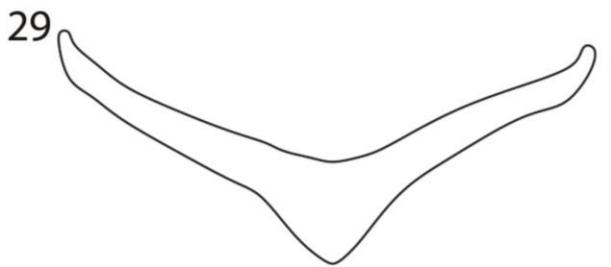
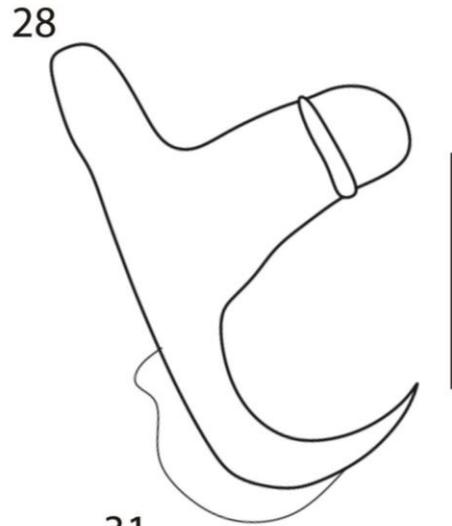
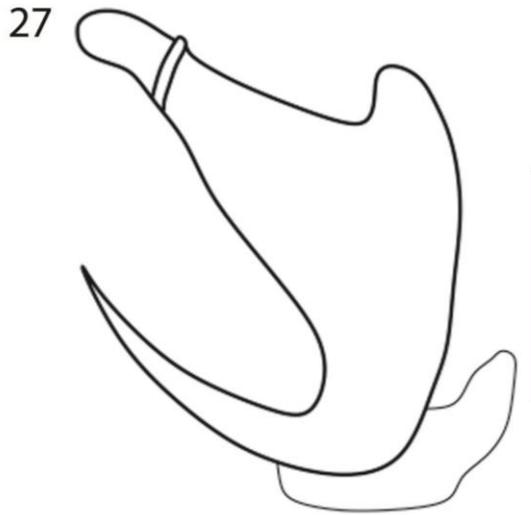
Intensidade média de infestação: 1 espécime/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 0,03 espécime/hospedeiro.

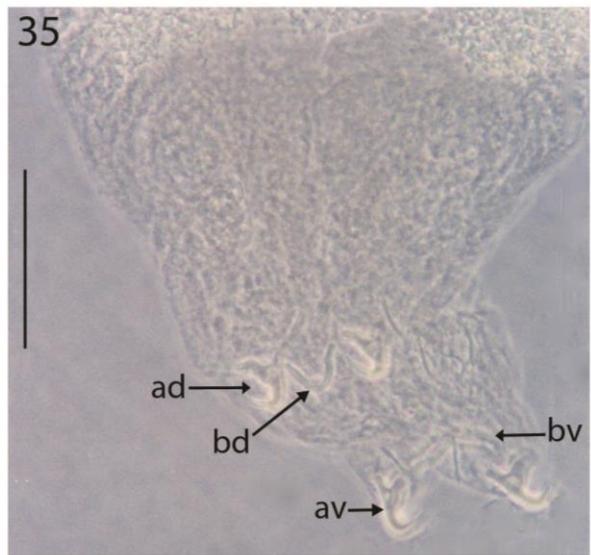
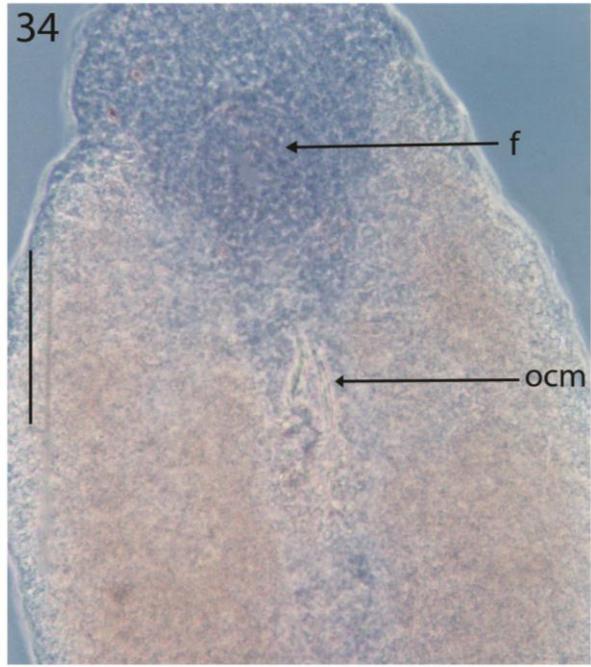
Amplitude da intensidade de infestação: 1 espécime/hospedeiro.

Espécime representativo: CHIOC_____

Figuras 27-32: Estruturas esclerotizadas de espécime não determinado de Dactylogyridae parasito de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **27:** Âncora ventral. **28:** Âncora dorsal. **29:** Barra ventral. **30:** Barra dorsal. **31:** OCM. **32:** Gancho. Escalas = (27, 28: 10 µm; 29, 31: 20 µm; 30, 32: 15 µm).



Figuras 33-35: Fotomicrografias de espécime não determinado de Dactylogyridae parasito de *Leporinus obtusidens*. **33:** Espécime *in toto* mostrando a faringe (f), órgão copulatório masculino (ocm), haptor (hp) e constrição mediana no corpo localizando possivelmente a vagina (cabeça de seta branca). **34:** Microscopia com contraste de fase da região anterior com detalhe da faringe (f) e do ocm. **35:** Microscopia com contraste de fase da região posterior com detalhe da âncora ventral (av), âncora dorsal (ad), barra ventral (bv) e barra dorsal (bd). Escala = (33: 125 µm; 34, 35: 60 µm).



Jainus Mizelle, Kritsky & Crane, 1968

Jainus piava Karling, Bellay, Takemoto & Pavanelli, 2011

Figuras 36-44

Descrição. Dactylogyridae. Baseado em 12 espécimes montados e diafanizados em meio Gray & Wess. Corpo fusiforme, 230–380 (310 ± 56 ; $n = 11$) de comprimento, 50–90 (68 ± 15 ; $n = 12$) de largura máxima. Tegumento fino e delicado. Quatro órgãos cefálicos. Glândulas cefálicas localizadas ao nível da faringe. Dois pares de ocelos, par anterior menor, geralmente mais próximo do que o par posterior. Faringe subesférica, muscular, 14–19 ($16 \pm 1,7$; $n = 11$) de diâmetro. Esôfago reduzido, bifurcado em dois cecos intestinais, confluentes posteriormente. Pedúnculo curto; haptor, 33–40 ($36 \pm 2,2$; $n = 8$) de comprimento, 45–54 ($48 \pm 3,5$; $n = 9$) de largura. Ganchos similares em forma e tamanho, com polegar ereto, eixo e ponta discretamente curvados; laço FG (filamento do gancho) com aproximadamente $\frac{3}{4}$ do comprimento da haste. Gancho 2, 12–14 ($12 \pm 0,6$; $n = 11$). Âncora ventral 10–12 ($11 \pm 0,7$; $n = 11$) de comprimento; base 5–7 ($5,6 \pm 0,7$; $n = 10$) de largura, eixo curto e ponta curva, raízes bem desenvolvidas. Âncora dorsal 27–32 ($30 \pm 1,7$; $n = 12$) de comprimento; base 6–10 ($9 \pm 1,5$; $n = 7$) de largura, raiz superficial alongada e raiz profunda menor, ponta e eixo acentuadamente curvados. Barra ventral 15–27 ($20 \pm 3,4$; $n = 11$) de comprimento, em forma de “V”. Barra dorsal 18–30 ($24 \pm 3,5$; $n = 12$) de comprimento, reta. Gônadas sobrepostas. Testículo 45 ($n = 1$) de comprimento, dorsal ao ovário; canal deferente fazendo uma volta no ceco intestinal. Ovário alongado, 61 ($n = 2$) de comprimento, 20 ($n = 1$) de largura. Complexo copulatório posterior à faringe. Órgão copulatório masculino (OCM) enrolado com aproximadamente 1,5 voltas, 10–15 ($12 \pm 1,3$; $n = 12$) de diâmetro na primeira volta. Peça acessória bem desenvolvida, articulando a base de órgão copulador

masculino. Vagina sinistra, esclerotizada, localizada na primeira metade do corpo, próximo ao OCM. Vitelário distribuído por todo o tronco, exceto em regiões das gônadas e complexo copulatório. Ovos não visualizados.

Comentário

Jainus foi proposto por Mizelle, Kritsky & Crane, 1968 para monogenéticos parasitos de peixes neotropicais e que possuem como características: (1) vagina sinistra, ventral ou ausente; (2) base do OCM e peça acessória não articulados; (3) âncora ventral menor que a âncora dorsal e (4) dois pares de ocelos.

Nesta mesma ocasião, MIZELLE *et al.* (1968) descreveram, *Jainus jainus* Mizelle, Kritsky & Crane 1968 (espécie tipo) para a região Amazônica e *Jainus robustus* Mizelle, Kritsky & Crane, 1968 para o Rio Peixe Boi, no Estado do Pará, ambas parasitas de peixes da família Characidae (MIZELLE *et al.*, 1968). Recentemente, uma emenda diagnóstica foi proposta por KARLING *et al.* (2011) para incluir as características: (1) peça acessória articulada à base do OCM e (2) presença de 4 ou 6 ocelos com granulações castanho-escuros.

Além das duas espécies já citadas, mais cinco espécies de *Jainus* são conhecidas, uma delas ocorre na Costa Rica, *Jainus hexops* Kritsky & Leiby, 1972 em *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) e as outras quatro são espécies brasileiras: *Jainus amazonenses* Kritsky, Thatcher & Kayton, 1980 em *Brycon melanopterus* (Cope, 1872); *Jainus piava* Karling, Bellay, Takemoto & Pavanelli, 2011 em *Schizodon borellii* (Boulenger, 1900); *Jainus iocensins* Cohen, Kohn & Boeger, 2012 em *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817); e *Jainus leporini* Abdallah, Azevedo & Luque, 2012 em *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 (MIZELLE *et al.*, 1968; KRITSKY & LEIBY, 1972; KRITSKY *et al.*, 1980; KARLING *et al.*, 2011; COHEN *et al.*, 2012; ABDALLAH *et al.*, 2012).

Os espécimes do presente trabalho foram determinados como *J. piava* pela estrutura do complexo copulatório masculino e da vagina. Esta última é esclerotizada e possui adornos, diferente das demais espécies onde o canal vaginal é um ducto simples. Com relação ao complexo copulatório masculino, este é composto por uma peça acessória articulada à base do cirro. Essa característica assemelha-se apenas com *J. amazonensis*, porém nesta última espécie o órgão copulatório masculino tem apenas uma volta. A barra ventral presente em *J. piava* possui o formato de “V”, sendo semelhante apenas à *J. leporini*, porém esta última espécie se diferencia por possuir: (1) peça acessória em formato de algemas e por não ser articulada à base do OCM e (2) ducto vaginal simples.

No presente trabalho os espécimes tiveram medidas um pouco maiores quando comparadas com a descrição original. Além disso, o formato do haptor seguiu um padrão mais arredondado ao invés de sub-quadrado como mencionado por KARLING *et al.* (2011). Espécies indeterminadas de *Jainus* já foram relatadas para espécies de *Leporinus* (TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011), porém este é o primeiro relato de *J. piava* para *L. obtusidens*, bem como para o Lago Guaíba, Rio Grande do Sul.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Brânquias.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 25%.

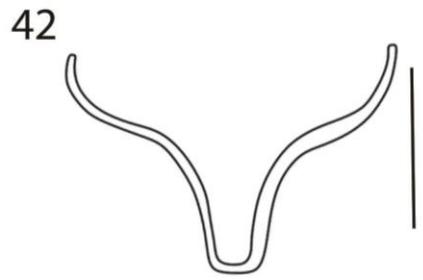
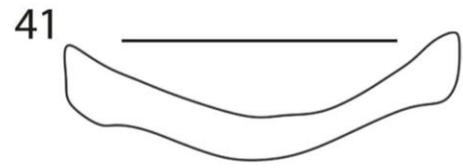
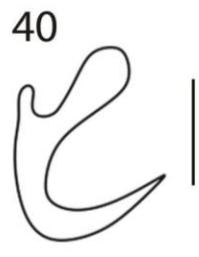
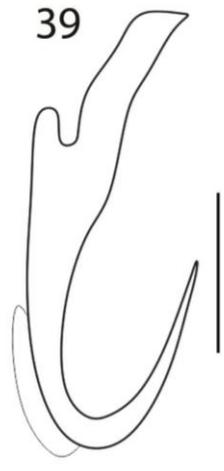
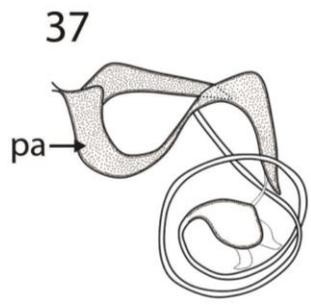
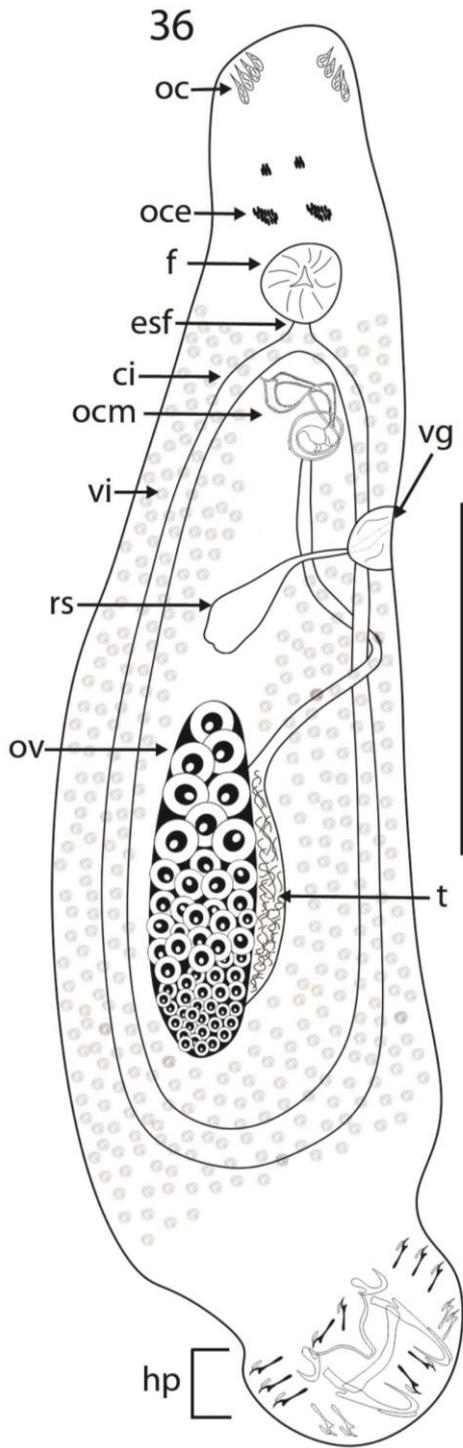
Intensidade média de infestação: 1,86 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 0,46 espécimes/hospedeiro.

Amplitude da intensidade de infestação: 1–4 espécimes/hospedeiro.

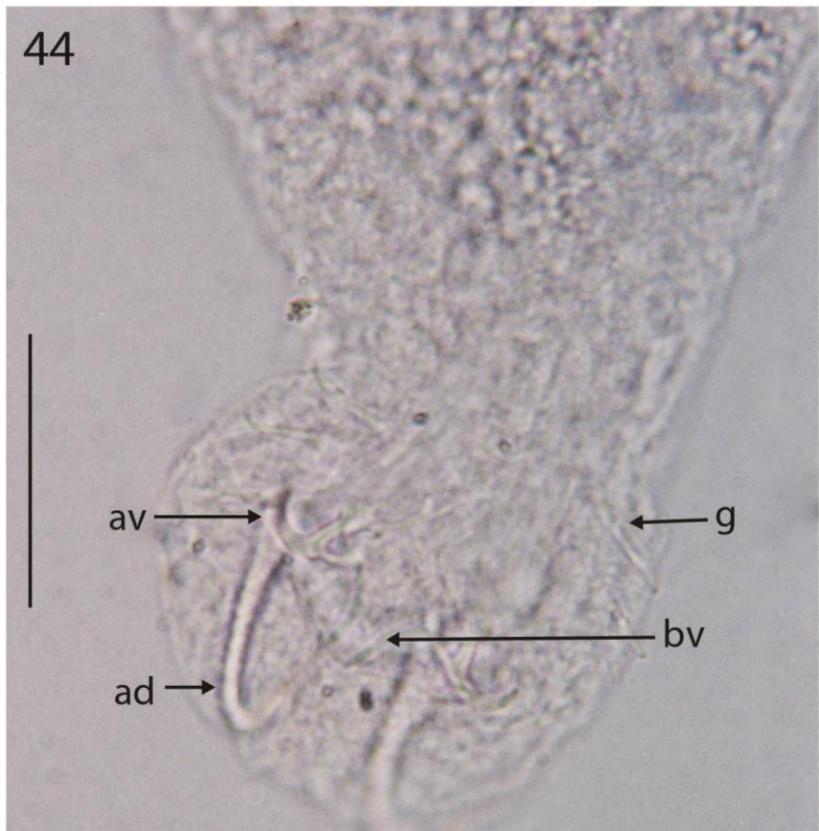
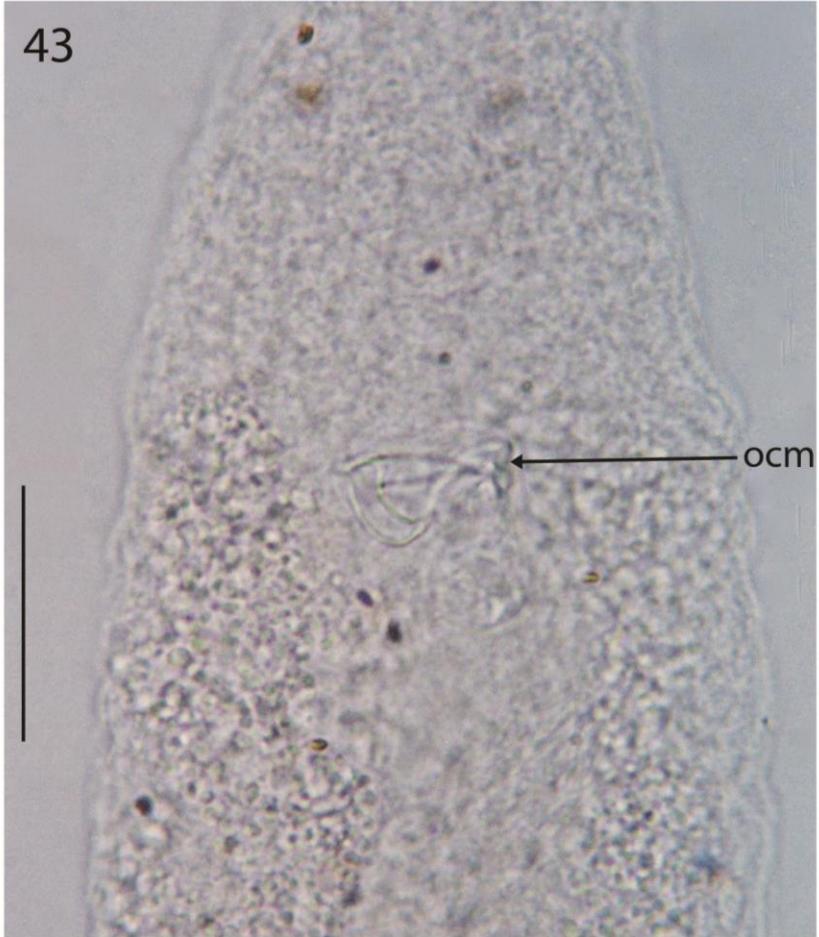
Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 36-42: Diagrama composto incompleto de *Jainus piava* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **36:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), ocelos (oce), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), órgão copulatório masculino (mco), vagina (vg), receptáculo seminal (rs), ovário (ov), testículo (t), vitelário (vi), e haptor (hp). **37:** Órgão copulatório masculino (ocm) com peça acessória (pa). **38:** Gancho. **39:** Âncora dorsal. **40:** Âncora ventral. **41:** Barra dorsal. **42:** Barra ventral. Escala = (36: 80 µm; 37, 39, 42: 10 µm; 38, 40: 5 µm; 41: 15 µm).



Figuras 43-44: Fotomicrografias de *Jainus piava* parasita de *Leporinus obtusidens*.

43: Detalhe da região anterior mostrando ocm. **44:** Haptor com âncora dorsal (ad), âncora ventral (av), barra ventral (bv) e ganchos (g). Escalas = (43, 44: 25 μ m).



Kritskyia Kohn, 1990

Kritskyia eirasi Guidelli, Takemoto & Pavanelli, 2003

Figuras 45-52

Descrição. Dactylogyridae. Baseado em 45 espécimes, 25 corados em Tricômico de Gomori e 20 montados e diafanizado em meio Gray & Wess. Corpo alongado, estreito, 400–700 (554 ± 75 ; $n = 43$) comprimento; 70–140 (99 ± 14 ; $n = 43$) de largura máxima. Lóbulos cefálicos pouco desenvolvidos; presença de quatro órgãos cefálicos, glândulas cefálicas grandes e posteriores à faringe. Dois pares de ocelos subiguais, compostos por grânulos de tamanho variado, par posterior maior que o par anterior. Faringe esférica, 15–27 (23 ± 3 ; $n = 32$) de diâmetro. Esôfago curto. Haptor semicircular, 25–72 ($42 \pm 11,5$; $n = 22$) comprimento; 55–87 (73 ± 9 ; $n = 32$) largura. Sete pares de ganchos semelhantes, cinco ventrais e dois dorsais, cada um com 20–26 ($21 \pm 1,5$; $n = 25$) comprimento; polegar robusto e curto, ponta delicada; laço FG (filamento do gancho) com $\frac{1}{2}$ do comprimento da haste. Órgão copulatório masculino (OCM) tubular esclerotinado, sentido anti-horário com aproximadamente 1,5 voltas; com diâmetro de 20–27 ($24 \pm 1,6$; $n = 41$) no primeiro anel, base do órgão copulador esclerotinizada com uma projeção alongada. Peça acessória não articulada ao OCM, com estrutura complexa formada por três subunidades e servindo de guia para o OCM, 21–32 ($28 \pm 2,5$; $n = 39$) comprimento. Testículo dorsal ao ovário, de difícil observação, 75–132 ($95 \pm 31,8$; $n = 3$) comprimento; ducto deferente fazendo uma volta no ceco intestinal esquerdo. Vesícula seminal grande. Ovário 50–150 (83 ± 22 ; $n = 25$) comprimento. Receptáculo seminal alongado. Vagina sinistra, esclerotinizada; região distal com uma concavidade que lembra o formato de uma ‘colher’, localizada na primeira metade do corpo. Ovos com granulações internas, 20–85 ($46 \pm 21,02$; $n = 14$) de diâmetro máximo.

Comentário

Kritskyia foi proposto por KOHN (1990) para agrupar monogenéticos parasitos de ureteres e bexiga urinária de peixes de água doce. Este gênero caracteriza-se pela ausência de âncoras e barras e presença de haptor semicircular com 14 ganchos marginais. Atualmente são conhecidas cinco espécies de *Kritskyia*, sendo elas: *Kritskyia moravecii* Kohn, 1990 (espécie tipo), *Kritskyia annakohnae* Boeger, Tanaka & Pavanelli, 2001; *Kritskyia boegeri* Takemoto, Lizama & Pavanelli, 2002; *Kritskyia eirasi* Guidelli, Takemoto & Pavanelli, 2003 e *Kritskyia salmini* Cepeda, Ceccarelli & Luque, 2011.

Kritskyia eirasi se diferencia das demais espécies principalmente pelo órgão copulatório (OCM) e pela vagina. Com relação ao OCM, *K. eirasi* se diferencia de *K. boegeri*, *K. moravecii* e *K. salmini* pelo formato da base do OCM e da peça acessória (TAKEMOTO *et al.*, 2002; KOHN, 1990; CEPEDA *et al.*, 2011). Da mesma forma, se diferencia de *K. annakohnae* pelas mesmas características supra citadas e também pelo tamanho da peça acessória, onde nesta espécie é 10 vezes maior do que em *K. eirasi* (BOEGER *et al.*, 2001).

Com relação à vagina, *K. boegeri* possui abertura em forma de disco e *K. salmini* possui abertura digitiforme, diferenciando de *K. eirasi* pela abertura com uma concavidade que lembra o formato de uma 'colher'. Da mesma forma, se diferencia de *K. annakohnae* e de *K. moravecii* pela posição da vagina.

Kritskyia eirasi foi descrita para *Leporinus lacustris* Campos, 1945 coletados no alto Rio Paraná. Além disso, já foi relatada também para *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) nas mesmas localidades da espécie hospedeira típica. Os espécimes coletados em *L. obtusidens* para o Lago Guaíba não apresentaram diferenças

morfométricas e morfológicas significativas quando comparadas com as informações apresentadas por KOHN (1990) na descrição original da espécie.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Ureteres e Bexiga urinária.

Prevalência: 58,33%.

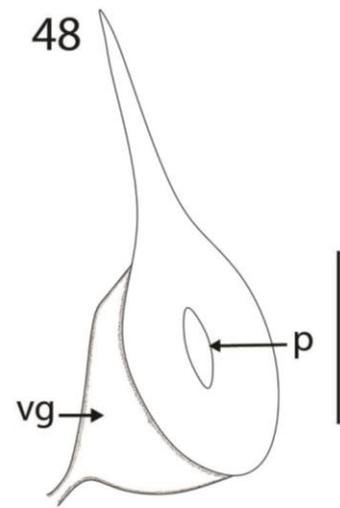
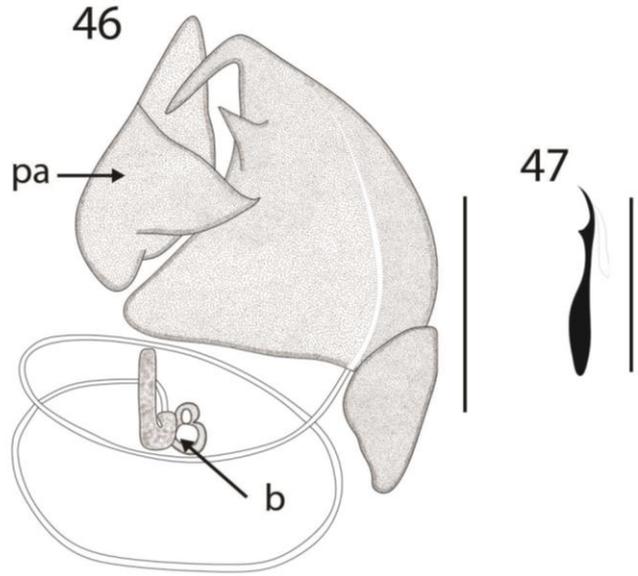
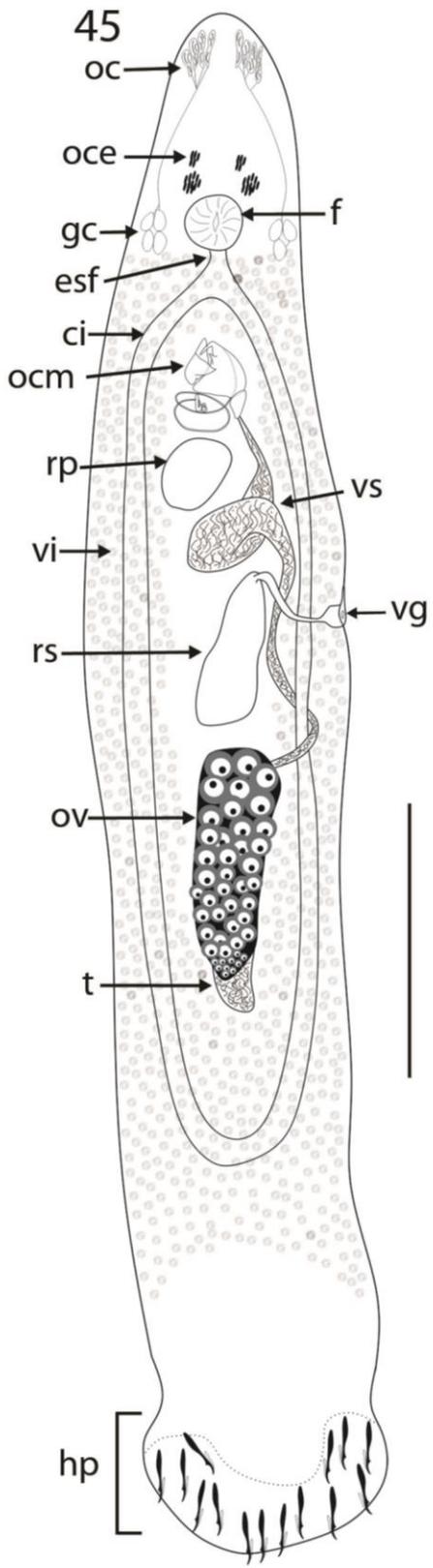
Intensidade média de infestação: 5,85 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 3,41 espécimes/hospedeiro.

Amplitude da intensidade de infestação: 1–34 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

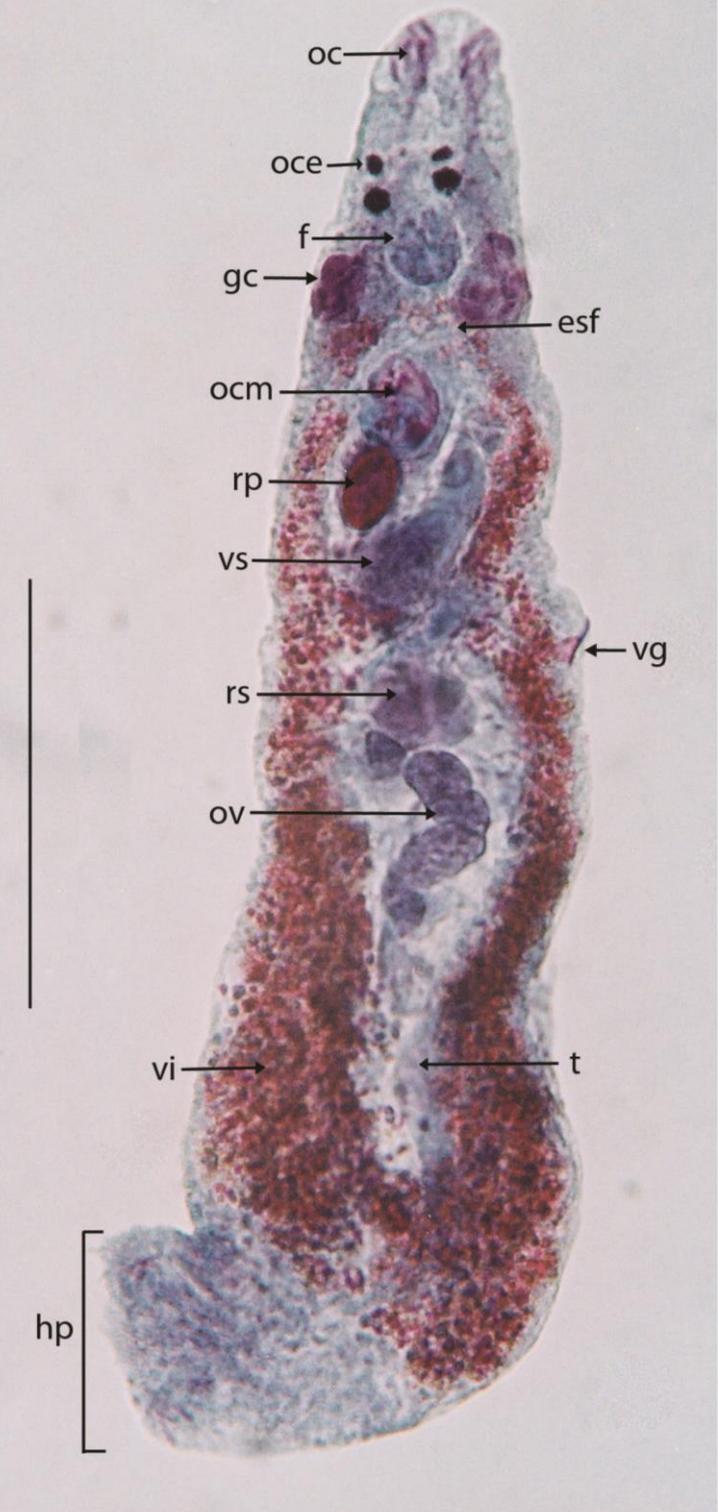
Figuras 45-48: Diagrama composto incompleto de *Kritskyia eirasi* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **45:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), glândulas cefálicas (gc), ocelos (oce), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), órgão copulatório masculino (OCM), reservatório prostático (rp), vesícula seminal (vs), vagina (vg), receptáculo seminal (rs), ovário (ov), testículo (t), vitelário (vi), e haptor (hp). **46:** OCM com peça acessória (pa) e base (b). **47:** Gancho. **48:** Vagina (vg) com detalhe para o poro (p). Escala = (45: 100 µm; 46, 47: 15 µm; 48: 10 µm).



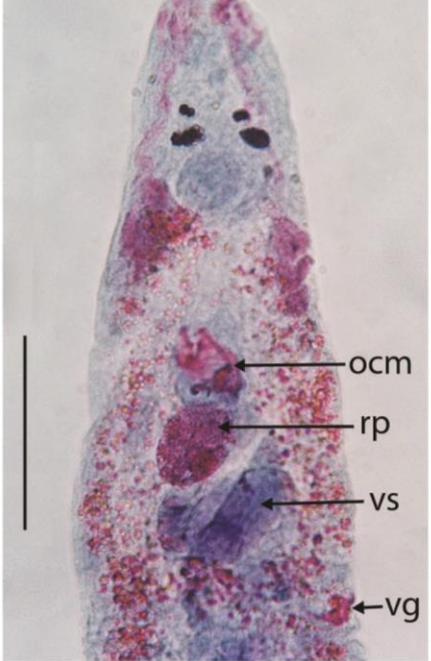
Figuras 49-52: Fotomicrografia de *Kritskyia eirasi* parasita de *Leporinus obtusidens*.

49: Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), glândulas cefálicas (gc), ocelos (oce), faringe (f), esôfago (esf), órgão copulatório masculino (OCM), reservatório prostático (rp), vesícula seminal (vs), vagina (vg), receptáculo seminal (rs), ovário (ov), testículo (t), vitelário (vi) e haptor (hp). **50:** Região anterior com órgão copulatório masculino (OCM), reservatório prostático (rp), vesícula seminal (vs), vagina (vg). **51:** Região posterior com detalhe para o haptor semi-circular (cabeça de seta branca). **52:** Região posterior em microscopia com contraste de fase mostrando os ganchos (g). Escala = (49: 250 µm; 50, 51, 52: 60 µm).

49



50



51



52



Rhinoxenus Kritsky, Boeger & Thatcher, 1988

Rhinoxenus arietinus Kritsky, Boeger & Thatcher, 1988

Figuras 53-63

Descrição. Dactylogyridae. Baseado em 40 espécimes, 20 corados em Tricômico de Gomori e 20 montados e diafanizados em meio Gray & Wess. Corpo achatado dorsoventralmente, 400–620 (507 ± 49 ; $n = 40$) comprimento, 150–290 (195 ± 41 ; $n = 40$) largura, com maior tamanho na região posterior do corpo, no nível das gônadas. Região cefálica com 2 lobos terminais, órgãos da cabeça conspícuos, usualmente 2 pares, glândulas cefálicas semelhante e de grande proporção, posterolateral à faringe. Dois pares ocelos subiguais, com granulações, pequenos; não equidistantes, 2 ocelos anteriores mais distante do que os ocelos posteriores. Faringe esférica, 20–35 (27 ± 3 ; $n = 39$) de diâmetro. Esôfago curto, cecos intestinais estendendo-se próximo à região do haptor. Haptor subquadrado, com 2 almofadas na região posterior dorsal, densamente coradas. Haptor 112–162 ($140 \pm 13,8$; $n = 30$) de comprimento, 105–200 (134 ± 29 ; $n = 32$) largura. Âncora ventral robusta, 105–125 (118 ± 5 ; $n = 39$) comprimento. Base larga, 37–77 ($53 \pm 9,7$; $n = 36$) largura, com diferenças intraespecíficas nas raízes, algumas bem desenvolvidas e possuindo ranhura e outras insipientes sem ranhura (Fig. 63); eixo uniformemente curvado e pontudo, filamento da âncora bem desenvolvido. Âncora dorsal semelhante a um grande espinho, 132–165 (150 ± 9 ; $n = 40$) comprimento, robusta, ponta aguda e com tecido na extremidade. Barra ventral em formato de halter, 32–62 ($43 \pm 6,6$; $n = 38$) de comprimento. Sete pares de ganchos, semelhantes em forma e tamanho, o segundo par localizado no tronco, na região lateral onde existem lobos, logo após o meio do corpo. Todos os pares de ganchos com polegar ereto, 2/3 da região posterior dilatada. Par 2, 21–37 (30 ± 3 ; $n = 30$) de comprimento. Órgão

copulatório masculino tubular enrolado em sentido anti-horário com 1 ½ voltas, base com lobos esclerotinizados, 23–31 (28 ± 2 ; $n = 40$) diâmetro do primeiro anel. Peça acessória basalmente articulada à base do OCM, com terminação ornamentada, 30–40 ($35 \pm 2,5$; $n = 40$) comprimento. Testículo oval, 35–67 (52 ± 10 ; $n = 14$) comprimento. Vesícula seminal inconspícua com constrição mediana; reservatório prostático associado à base do OCM, pelo lado direito. Ovário 22–90 (64 ± 19 ; $n = 15$) comprimento. Vagina sinistra, esclerotizada, tubular, com um laço distal, alargando próximo do receptáculo seminal. Vitelário denso, por todo o corpo, exceto região das gônadas e OCM. Ovo 40–55 ($46 \pm 5,5$; $n = 5$) comprimento.

Comentários

Rhinoxenus foi proposto por KRITSKY *et al.* (1988) para incluir espécies de Monogenea que parasitam cavidade nasal de peixes. Esse gênero se caracteriza por: (1) apresentar âncora dorsal em forma de um grande espinho; (2) ausência da barra dorsal e (3) deslocamento do segundo par de ganchos do haptor para o par de lobos na lateral do tronco (KRITSKY *et al.*, 1988). BOEGER *et al.* (1995) sugerem que esse gênero evoluiu junto com seus hospedeiros e que seria um grupo monofilético.

Atualmente o gênero agrupa oito espécies as quais ocorrem em peixes Characiformes neotropicais. *Rhinoxenus piranhus* Kritsky, Boeger & Thatcher, 1988 é a espécie tipo e pode ser encontrada em hospedeiros da família Serrasalminidae. Além disso, *Rhinoxenus arietinus* Kritsky, Boeger & Thatcher, 1988 e *Rhinoxenus nyttus* Kritsky, Boeger & Thatcher, 1988, são encontrados em hospedeiros da família Anostomidae; *Rhinoxenus bulbovaginatus* Boeger, Domingues & Pavanelli, 1995 e *Rhinoxenus anaclaudiae* Domingues & Boeger, 2005 em Characidae; *Rhinoxenus euryxenus* Domingues & Boeger, 2005 em Serrasalminidae e Anostomidae;

Rhinoxenus curimbatae Domingues & Boeger, 2005 em Prochilodontidae e *Rhinoxenus guianensis* Domingues & Boeger, 2005 em Curimatidae.

Os espécimes aqui analisados foram determinados como *R. arietinus* segundo a morfologia geral do corpo e das estruturas esclerotinizadas. Com relação ao número de voltas do OCM, *R. arietinus* assemelha-se com *R. euryxenus*, *R. guianensis* e *R. bulbovaginatus* por apresentar 1 ½ voltas, sendo que nas demais espécies este número é superior a 2, podendo chegar a 10 voltas, como é o caso de *R. nyttus* (KRITSKY *et al.*, 1988; DOMINGUES & BOEGER, 2005; BOEGER *et al.*, 1995). Por outro lado, duas características são exclusivas de *R. arietinus*, a morfologia da âncora ventral e a presença de um par de almofadas latero dorsais no haptor (KRITSKY *et al.*, 1988).

Com relação aos dados morfométricos, os espécimes deste trabalho apresentam dimensões maiores do que as relatadas na descrição original. DOMINGUES & BOEGER (2005) já haviam relatado variação na morfometria de *R. arietinus* e estas foram atribuídas ao desenvolvimento em diferentes espécies hospedeiras.

Com relação à âncora ventral, esta lembra chifres de carneiro, como é indicado no epíteto específico. No presente trabalho, foi encontrada uma variação intraespecífica na morfologia da base das âncoras ventrais, onde em alguns espécimes as duas raízes são profundas e em outros as duas são insipientes. Esta espécie tende a apresentar variação na sua morfologia e tamanho, como já mencionado por DOMINGUES & BOEGER (2005), sendo necessária uma maior atenção no momento da determinação específica.

Esta espécie de monogenético já havia sido mencionada para *L. obtusidens*, bem como para *L. lacustris*, *L. frederici* e *L. elongatus*, todas para o rio Paraná

(GUIDELLI *et al.*, 2011). Porém, este é o primeiro relato de *R. arietinus* para o Lago Guaíba.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: cavidade nasal.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 86,66%.

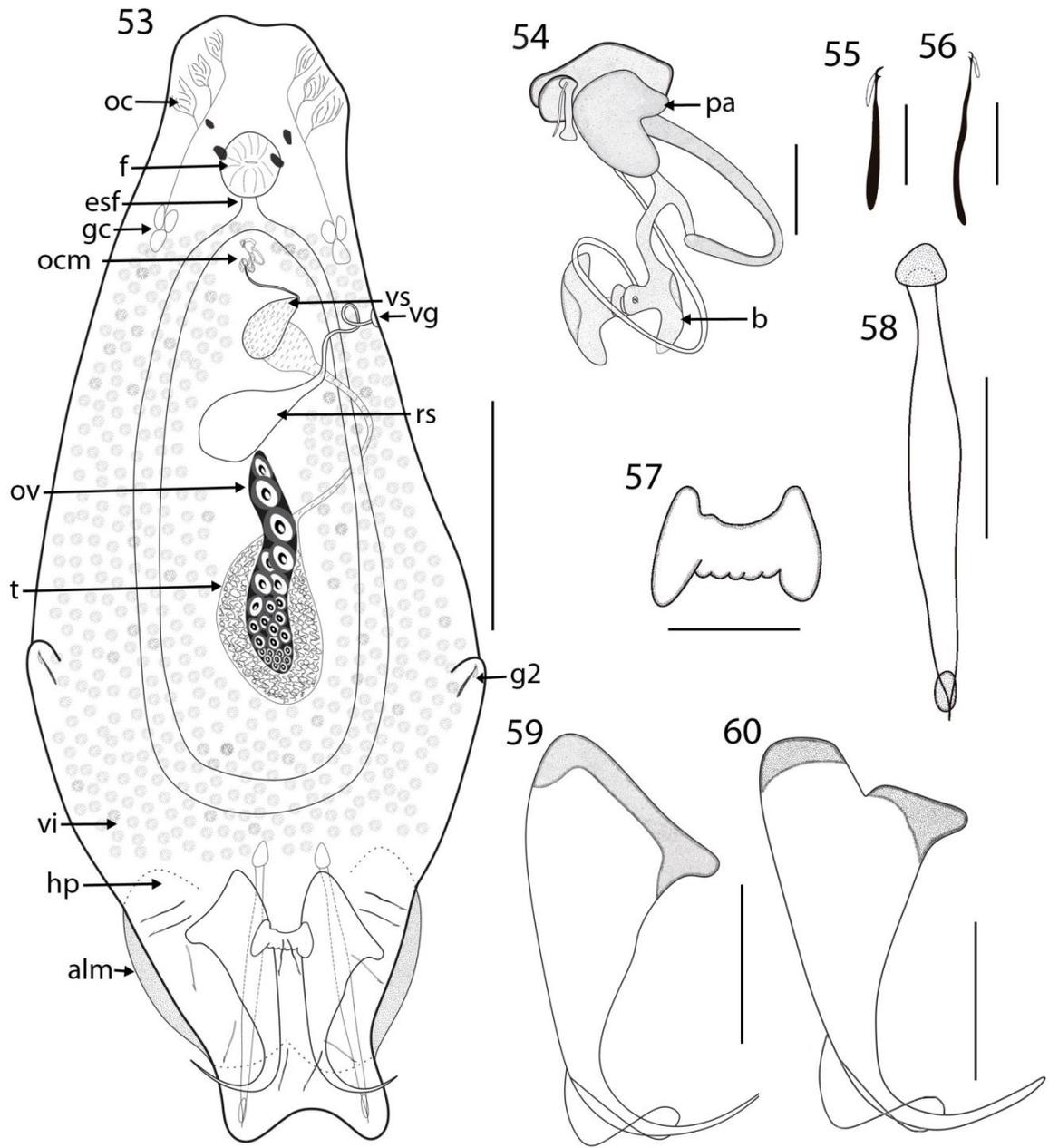
Intensidade média de infestação: 5,17 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 4,48 espécimes/hospedeiro.

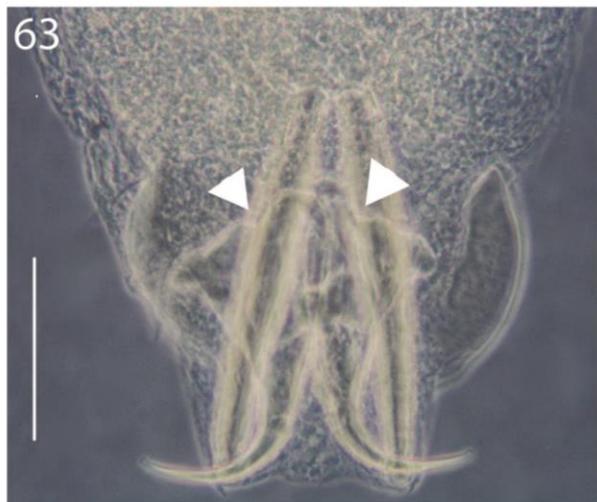
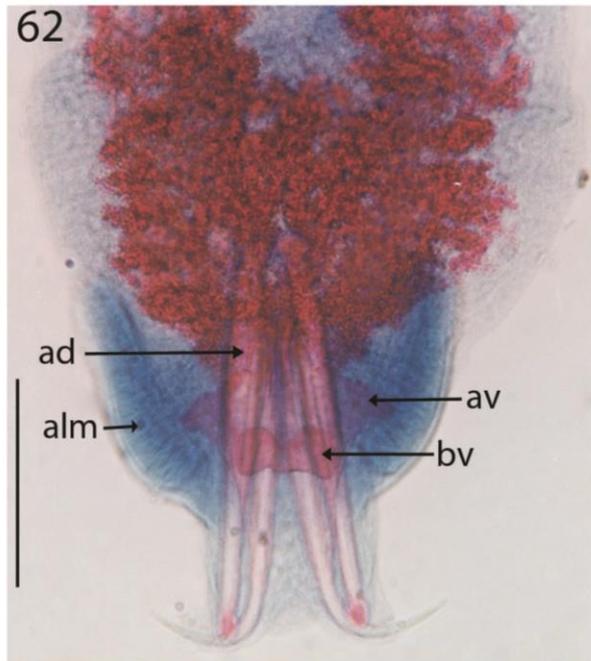
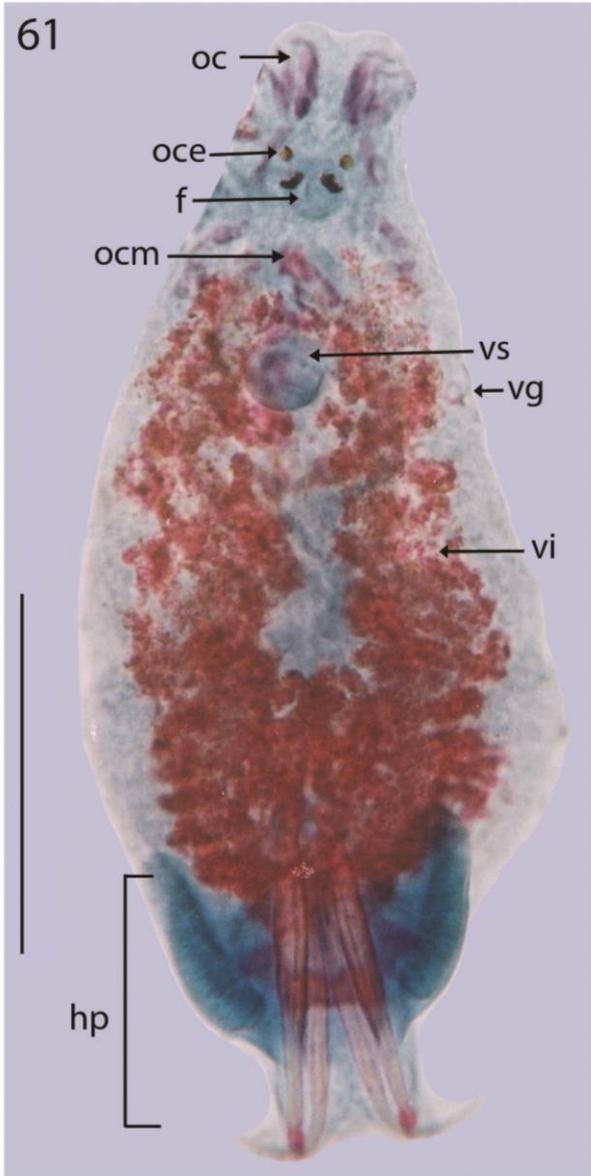
Amplitude da intensidade de infestação: 1–23 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 53-60: Diagrama composto incompleto de *Rhinoxenus arietinus* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **53:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), glândulas cefálicas (gc), faringe (f), esôfago (esf), órgão copulatório masculino (OCM), vesícula seminal (vs), vagina (vg), receptáculo seminal (rs), ovário (ov), testículo (t), vitelário (vi), gancho 2 (g2), almofadas (alm) e haptor (hp). **54:** OCM, com peça acessória (pa) e base (b). **55:** Gancho 2. **56:** Gancho 1. **57:** Barra ventral. **58:** Âncora dorsal. **59:** Âncora ventral. **60:** Âncora ventral com ranhura. Escala = (53: 100 µm; 54, 55, 56: 15 µm; 57: 35 µm; 58, 59, 60: 55 µm).



Figuras 61-63: Fotomicrografia de *Rhinoxenus arietinus* parasita de *Leporinus obtusidens*. **61:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), ocelos (oce), faringe (f), órgão copulatório masculino (ocm), vesícula seminal (vs), vagina (vg), vitelário (vi) e haptor (hp). **62:** Região posterior, com almofadas (alm), âncora dorsal (ad), âncora ventral (av) e barra ventral (bv). **63:** Microscopia com contraste de fase da região posterior com detalhe das ranhuras na âncora ventral (av) indicado pela cabeça de seta branca. Escala = (61: 125 µm; 62, 63: 60 µm).



Tereancistrum Kritsky, Thatcher & Kayton, 1980

Tereancistrum paranaensis Karling, Lopes, Takemoto & Pavanelli, 2014

Figuras 64-73

Emenda diagnóstica. Dactylogyridae. Baseada em 19 espécimes, dois corados em Tricrômico de Gomori e 17 montados e diafanizados em Gray & Wess. Corpo alongado a fusiforme, 350–500 (421 ± 43 ; $n = 15$) de comprimento, 70–130 (88 ± 16 ; $n = 18$) de largura máxima. Lobos cefálicos pouco desenvolvidos. Quatro pares de órgãos cefálicos pouco desenvolvidos. Glândulas cefálicas ao nível da faringe, de difícil visualização. Um par de ocelos presentes, imediatamente anteriores à faringe. Faringe subesférica, 25–35 (28 ± 3 ; $n = 11$) de diâmetro máximo. Pedúnculo alongado, distinto do restante do corpo. Haptor subhexagonal, 55–67 (63 ± 3 ; $n = 14$) de comprimento, 62–87 (75 ± 6 ; $n = 16$) de largura. Presença de 2 músculos haptorais, ligados aos escleritos acessórios e que provavelmente auxiliam na movimentação destes. Sete pares de ganchos presentes sendo cinco pares ventrais e dois pares dorsais, com tamanho e forma semelhantes, polegar bem desenvolvido, haste recurvada, polegar proeminente e pedúnculo alargado na região proximal, 15–25 ($23 \pm 1,8$; $n = 12$) de comprimento, laço FG (filamento do gancho) estendendo-se até a dilatação do pedúnculo. Âncora ventral robusta, com raiz profunda indistinta e raiz superficial bem desenvolvida, haste e ponta recurvadas, 45–50 ($46 \pm 1,7$; $n = 18$) de comprimento, 14–20 ($16 \pm 1,6$; $n = 16$) de largura na base. Esclerito acessório robusto, curto, porção terminal espatuliforme, 24–27 ($25 \pm 0,7$; $n = 15$) de comprimento, associado à raiz superficial da âncora ventral. Âncora dorsal com raízes bem desenvolvidas e divergentes, haste curta e ponta reta, 15–27 (25 ± 3 ; $n = 17$) de comprimento, 6–15 (10 ± 3 ; $n = 6$) de largura na base. Barra ventral retangular, 48–65 ($56 \pm 3,7$; $n = 15$) de comprimento. Barra dorsal retangular,

10–19 ($14 \pm 2,7$; $n = 8$) de comprimento. Gônadas sobrepostas. Testículo dorsal ao ovário de difícil visualização. Ovário 80–87 ($84 \pm 3,7$; $n = 4$) de comprimento, 15–37 (24 ± 9 ; $n = 4$) de largura. Órgão copulatório masculino tubular, 2 ½ anéis enrolados em sentido anti-horário, 15–22 (18 ± 2 ; $n = 16$) de diâmetro do primeiro anel. Peça acessória alongada, não articulada ao órgão copulatório masculino, 10–18 (14 ± 3 ; $n = 5$). Vagina sinistra, levemente esclerotinizada, localizada no final da metade anterior do corpo. Vitelário iniciando na região posterior da faringe e estendendo-se até a região final dos cecos intestinais, exceto na região do complexo copulatório masculino e gônadas.

Comentário

Tereancistrum foi proposto para agrupar monogenéticos parasitos de Characiformes de água doce que apresentam como característica diagnóstica mais evidente a presença de esclerito acessório esclerotinado articulado a raiz superficial da âncora ventral. Com relação a esta estrutura, *T. paranaensis* assemelha-se com *T. ornatus* e *T. curimba* pelo tamanho e pela morfologia desta estrutura (KRITSKY *et al.*, 1980; LIZAMA *et al.*, 2004). A morfologia do organismo *in toto* também assemelha-se com *T. kerri*, *T. curimba* e *T. toksonum* (KRITSKY *et al.*, 1980; LIZAMA *et al.*, 2004). Porém, *T. paranaensis* difere em vários aspectos. Com relação ao OCM, *T. paranaensis* difere das espécies *T. kerri* e *T. arcuatus* pelo formato da peça acessória, nos quais em *T. kerri* há a presença de um simples tubo, sem formar anéis e pela presença de um tubo esclerotinado em forma de “J” invertido em *T. arcuatus*. Na espécie *T. ornatus* a peça acessória é articulada ao cirro, diferente de *T. paranaensis*. O tamanho da peça acessória em *T. curimba* e *T.*

toksonum é maior e com morfologia distinta quando comparadas com *T. paranaensis*.

Na descrição original de *T. paranaensis*, KARLING *et al.* (2014) caracterizaram o OCM, enrolado no sentido horário. Porém, após o exame dos espécimes tipo depositados pelos autores na CHIOC (37866; 37867) e os espécimes coletados em *L. obtusidens* do Lago Guaíba foi possível verificar que esta estrutura é enrolada no sentido anti-horário.

A âncora ventral possui uma raiz indistinta e a outra bem formada, esta característica assemelha-se apenas com *T. parvus*, sendo que nas demais espécies ambas as raízes são bem formadas ou indistintas. A âncora dorsal possui duas raízes bem formadas, com quase a metade do tamanho da âncora ventral, sendo que nas demais espécies o tamanho das duas âncoras é semelhante, sendo, portanto uma característica exclusiva desta espécie. A barra dorsal é retilínea e com tamanho três vezes menor do que a barra ventral.

Na descrição original de *T. paranaensis*, os dados morfométricos apresentados são incompatíveis com a escala apresentada nas ilustrações, sendo provável que os autores tenham observado o haptor na posição ventral e descrito como dorsal o que levou, provavelmente, a um engano com relação às estruturas dorsais e ventrais.

O pedúnculo de *T. paranaensis* não é curto como mencionado por KARLING *et al.* (2014), mas sim bem desenvolvido. Além disso, na descrição original de *T. paranaensis* não foram apresentadas as medidas de comprimento e largura do haptor. Analisando estas estruturas na ilustração apresentada por KARLING *et al.* (2014) verificamos que o haptor aparenta ter $\frac{1}{4}$ do comprimento total do corpo. Porém, quando observamos os espécimes tipo e os por nós coletados verificamos que o haptor apresenta, aproximadamente, $\frac{1}{7}$ do comprimento corporal. Ainda,

uma informação não mencionada na descrição da espécie é a presença de músculos haptorais, que estão ligados aos escleritos acessórios e que, provavelmente, auxiliam na movimentação dos mesmos.

Provavelmente, KARLING *et al.* (2014) não reconheceram corretamente a posição dos espécimes montados nas lâminas, e consideraram espécimes montados na posição dorsal como em posição ventral. Esta observação incorreta teve como consequência a caracterização da vagina como sendo dextra, quando esta estrutura é sinistra. O presente trabalho valida a espécie *T. paranaensis*, e registra a presença da mesma, pela primeira vez, em *L. obtusidens* do Lago Guaíba, ampliando a sua distribuição geográfica e a lista de hospedeiros conhecidos para a mesma.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Brânquias.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 26,66%.

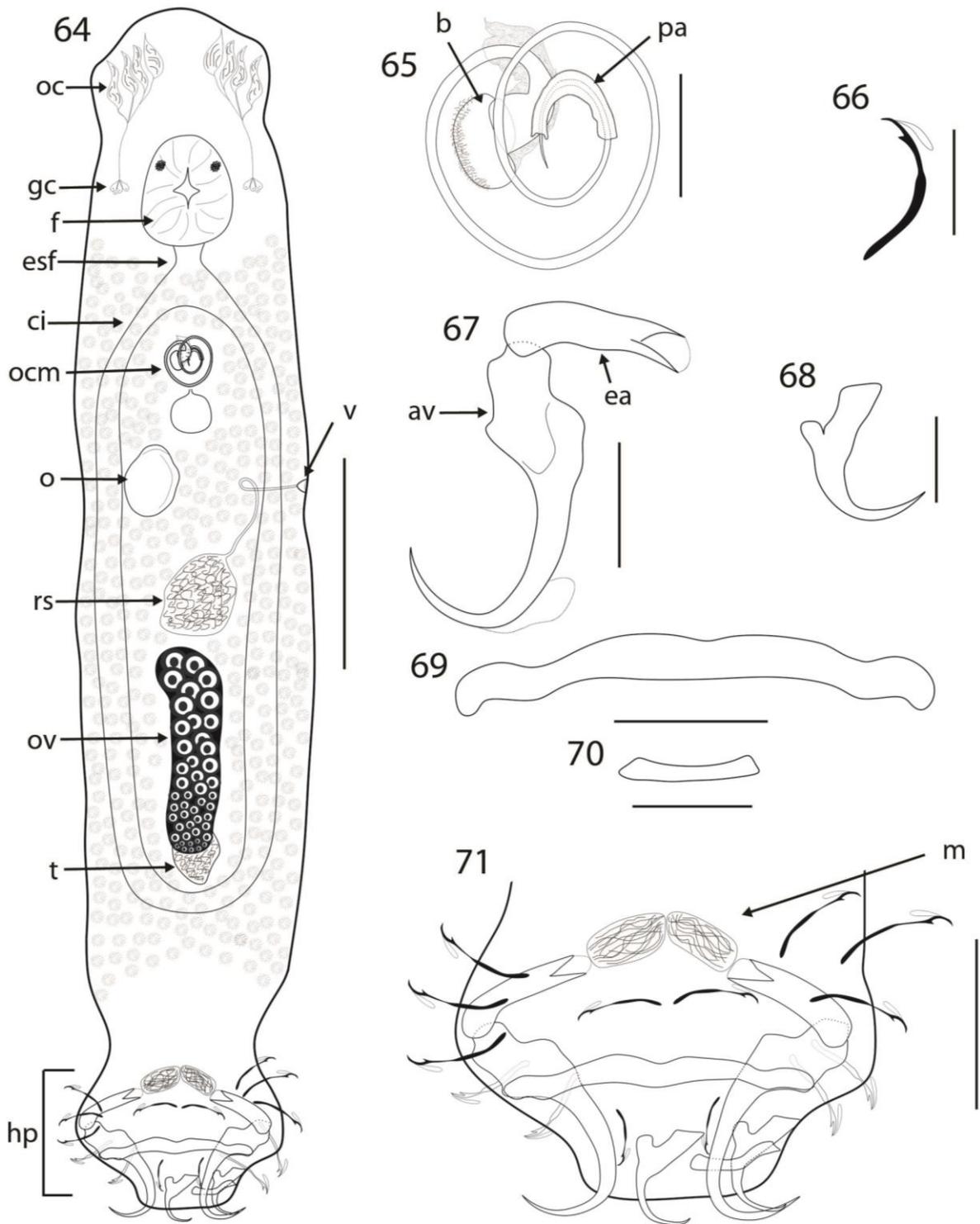
Intensidade média de infestação: 1,75 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 0,46 espécimes/hospedeiro.

Amplitude da intensidade de infestação: 1–5 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 64-71: Diagrama composto incompleto de *Tereancistrum paranaensis* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **64:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), glândulas cefálicas (gc), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), órgão copulatório masculino (ocm), vagina (v), receptáculo seminal (rs), ovo (o), ovário (ov), testículo (t) e haptor (hp). **65:** OCM, com peça acessória (pa) e base (b). **66:** Gancho. **67:** Âncora ventral (av) com esclerito acessório (ea) articulado. **68:** Âncora dorsal. **69:** Barra ventral. **70:** Barra dorsal. **71:** Haptor mostrando a musculatura (m). Escalas = (64: 80 µm; 65: 5 µm; 66, 67, 68, 69: 20 µm; 70: 15 µm; 71: 30 µm).



Figuras 72-73: Fotomicrografias de *Tereancistrum paranaensis* parasita de *Leporinus obtusidens*. **72:** Espécimes *in toto*. **73:** Haptor com âncora dorsal (ad), âncora ventral (av) e esclerito acessório (ea). Escala = (72: 125 µm; 73: 60 µm).



Tereancistrum parvus Kritsky, Thatcher & Kayton, 1980

Figuras 74-83

Descrição. Dactylogyridae. Baseado em 34 espécimes, oito corados em Tricômico de Gomori e 26 montados e diafanizados em Gray & Wess. Corpo delgado, fusiforme, 450–650 (530 ± 55 ; $n = 34$) de comprimento, 60–120 (86 ± 15 ; $n = 34$) de largura máxima. Lobos cefálicos bem desenvolvidos, sendo um lobo apical e dois laterais. Quatro pares de órgãos cefálicos. Glândulas cefálicas anteriores à faringe. Um par de ocelos, imediatamente anteriores à faringe; componentes granulares subesféricos, variável em tamanho; acessórios granulares numerosos por todo o corpo. Faringe subovalada, 27–40 ($34 \pm 3,7$; $n = 30$) de diâmetro máximo. Pedúnculo amplo; haptor subhexagonal, 87–127 (113 ± 10 ; $n = 27$) de comprimento, 142–225 (182 ± 20 ; $n = 30$) de largura. Músculo haptoral bastante denso, ligando os escleritos acessórios. Sete pares de ganchos, cinco ventrais e dois dorsais, com morfologia e tamanho semelhantes. Ganchos 30–40 ($35 \pm 1,7$; $n = 18$) de comprimento, haste ereta, alongada, filiforme, com eixo curvado, ponta alongada, levemente dilatada próximo a porção da haste; laço FG (filamento do gancho) com $\frac{1}{4}$ do comprimento da haste. Âncora ventral, 67–107 (91 ± 8 ; $n = 30$) de comprimento, com raízes distintas, raiz profunda incipiente, raiz superficial bem desenvolvida, com eixo e ponta amplamente curvados. Base da âncora ventral, 12–27 (22 ± 3 ; $n = 28$) de largura. Esclerito acessório, 87–135 (109 ± 11 ; $n = 32$) de comprimento, delicado, longo, com ampla espátula terminal. Âncora dorsal, 67–87 (79 ± 4 ; $n = 30$) de comprimento, com raízes bem desenvolvidas, levemente curvada no eixo, ponta curta. Base da âncora dorsal, 17–25 (20 ± 2 ; $n = 25$) de largura. Barra ventral, 100–137 (117 ± 10 ; $n = 26$) de comprimento, retilínea com terminações

arredondadas e dilatadas. Barra dorsal, 45–87 (68 ± 10 ; $n = 27$) de comprimento, em forma de “V”. Gônadas sobrepostas. Testículo dorsal ao ovário de difícil visualização. Ovário 62-100 (77 ± 11 ; $n = 10$) de comprimento, 12–40 (22 ± 8 ; $n = 11$) de largura máxima. Órgão copulatório masculino (OCM) com um simples tubo em espiral formando três anéis enrolados no sentido anti-horário, primeiro anel com 13–16 ($15 \pm 0,8$; $n = 25$) de diâmetro. Peça acessória, 25–36 (29 ± 3 ; $n = 18$) de comprimento, com formato de calha, que serve como guia à porção distal do OCM. Vagina fortemente esclerotizada, sinistra, em formato de cone, na região mediana do corpo. Vitelário distribuído por todo o corpo, exceto acima da faringe e na região das gônadas. Ovo não observado.

Comentários

Tereancistrum parvus foi descrita por KRITSKY *et al.* (1980) baseada em apenas um espécime. Recentemente, uma emenda diagnóstica foi apresentada por KARLING *et al.* (2014), porém estes autores não discutiram a morfologia desta espécie, nem a razão para considerá-la válida e diferente das demais espécies do gênero. Sendo assim, verificou-se a necessidade de complementar a diagnose específica.

Tereancistrum parvus é considerada válida com base em características das âncoras, do esclerito acessório e do complexo copulatório, que formam um conjunto distinto daquele observado nas demais espécies inseridas no gênero (KRITSKY *et al.*, 1980; LIZAMA *et al.*, 2004; COHEN *et al.*, 2012; CEPEDA *et al.*, 2012). Entretanto, a análise mais detalhada permitiu observar também diferenças no complexo copulatório, na barra ventral, nos ganchos e nas demais medidas apresentadas aqui, bem como a presença de uma vagina fortemente esclerotizada.

Com relação ao complexo copulatório, duas diferenças foram percebidas com relação à descrição de KRITSKY *et al.* (1980): (1) o órgão copulador masculino é formado por três anéis, com formato fortemente espiralado, possuindo uma região terminal que passa por dentro da peça acessória, finalizando com um laço terminal que repousa sobre a peça acessória; (2) a peça acessória possui formato de calha, arredondada, servindo de guia para o OCM e não possui uma projeção terminal como mencionado por KRITSKY *et al.* (1980), visto que esta estrutura faz parte do tubo do OCM. Além destas diferenças, a barra ventral possui tamanho quase duas vezes maior e com porções terminais arredondadas e dilatadas, diferente do que foi descrito por KRITSKY *et al.* (1980).

Os ganchos possuem tamanho maior, com formato afilado e com pouca dilatação na haste. A vagina é fortemente esclerotizada, localizada na região mediana do corpo e em formato de cone, dividida em duas câmaras, uma na porção distal e outra afunilando para o ducto da vagina. Além disso, KRITSKY *et al.* (1980) e KARLING *et al.* (2014) não mencionam a presença do músculo haptoral nesta espécie, sendo que este é denso e localizado ventralmente no animal.

As demais estruturas possuem formato semelhante ao apresentado na descrição original, porém, com tamanhos maiores. Esta diferença no tamanho das estruturas analisadas pode ser decorrente da observação de um maior número de espécimes ou da variação intraespecífica relacionada ao hospedeiro onde se desenvolveram. Registros de *T. parvus* foram observados em *L. obtusidens*, *L. friderici*, *L. lacustris* e *L. elongatus*, todos para o Rio Paraná. O presente trabalho amplia a distribuição geográfica da espécie, registrando-a para o Lago Guaíba, RS.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Brânquias.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 40%.

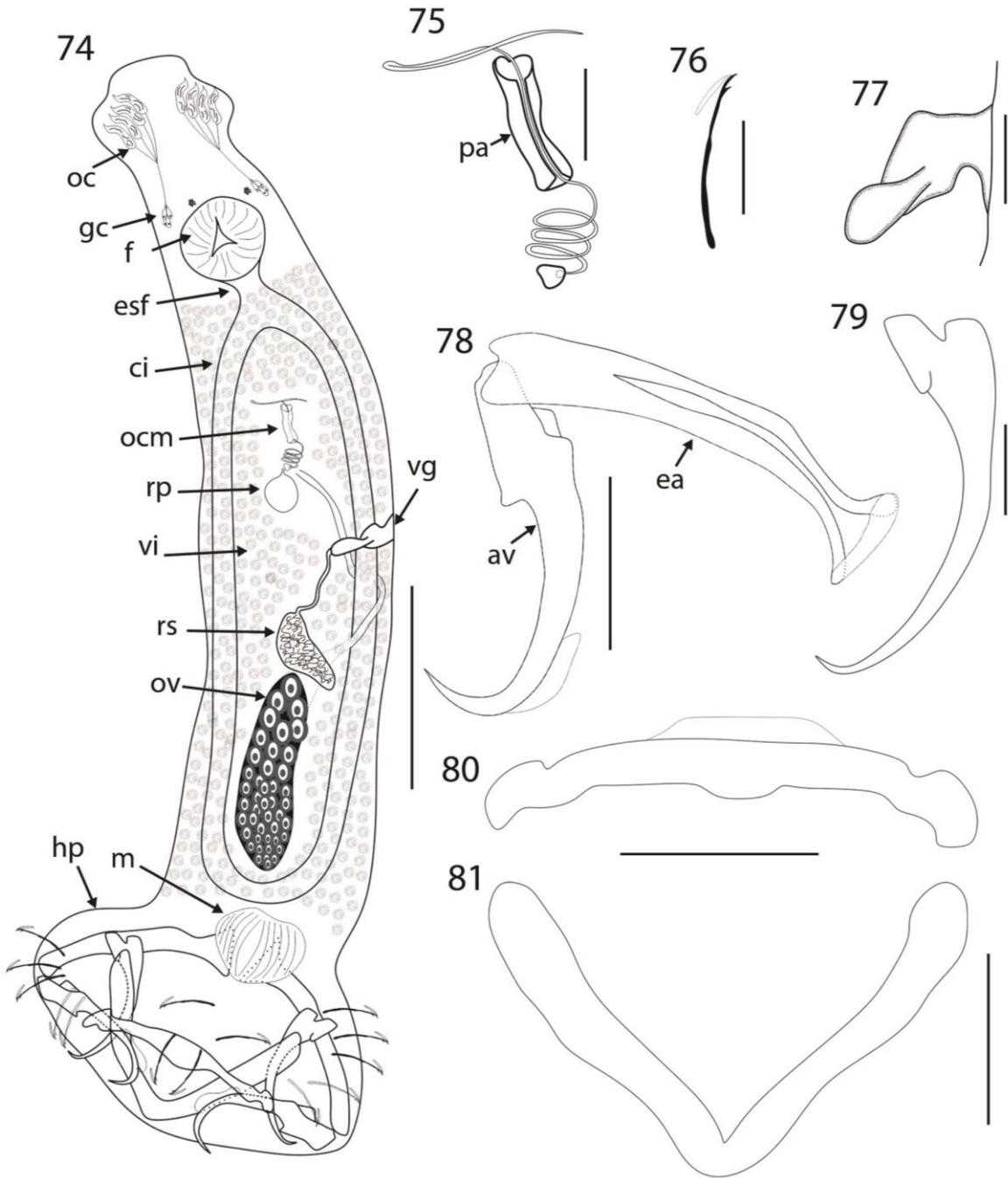
Intensidade média de infecção: 2,58 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infecção: 1,03 espécimes/hospedeiro.

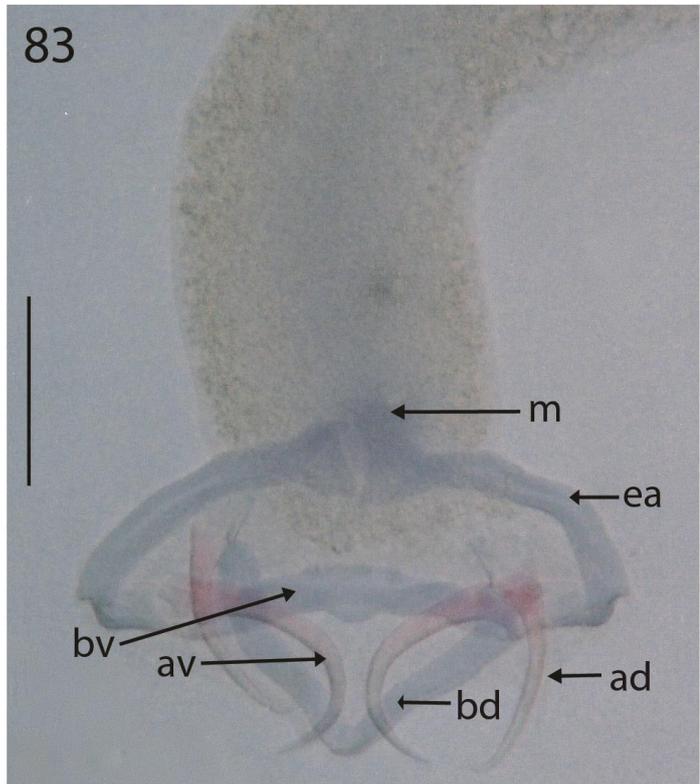
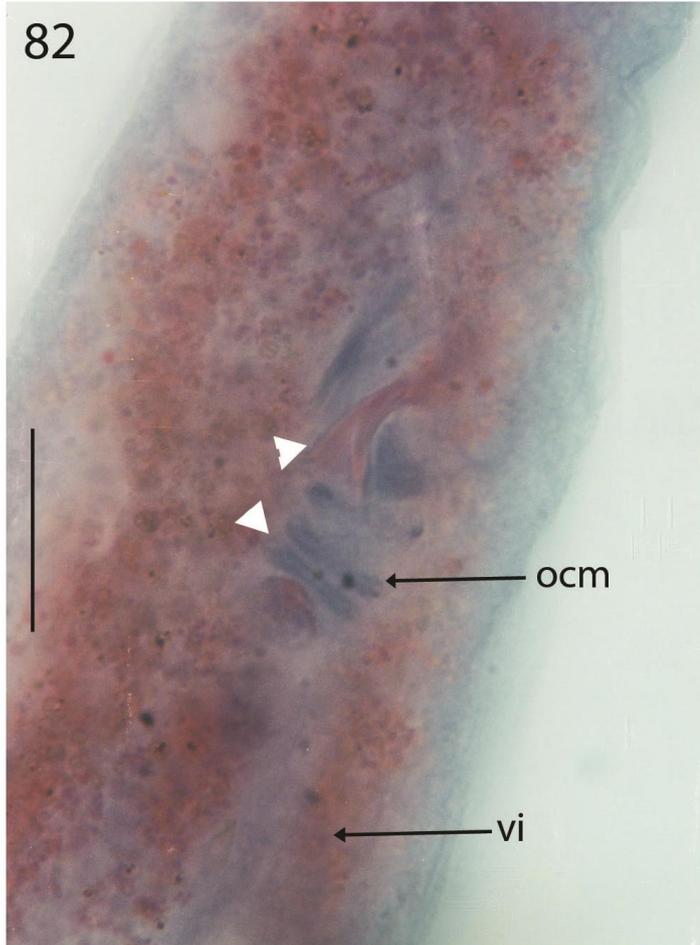
Amplitude da intensidade de infestação: 1–12 espécimes/hospedeiro.

Espécimes depositados: CHIOC_____

Figuras 74-81: Diagrama composto incompleto de *Tereancistrum parvus* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **74:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), glândulas cefálicas (gc), faringe (f), esôfago (esf), cecos intestinais (ci), órgão copulatório masculino (ocm), reservatório prostático (rp), vagina (v), receptáculo seminal (rs), ovário (ov), vitelário (vi), musculatura (m) e haptor (hp). **75:** OCM, com peça acessória (pa). **76:** Gancho. **77:** Vagina esclerotizada. **78:** Âncora ventral (av) com esclerito acessório (ea) articulado. **79:** Âncora dorsal. **80:** Barra ventral. **81:** Barra dorsal. Escalas = (74: 100 µm; 75, 76: 20 µm; 77: 10 µm; 78: 45 µm; 79: 40 µm; 80: 50 µm; 81: 15 µm).



Figuras 82-83: Fotomicrografias de *Tereancistrum parvus* parasita de *Leporinus obtusidens*. **82:** Órgão copulatório masculino (ocm) com detalhe para os anéis e a peça acessória (seta em branco) e vitelário (v) denso. **83:** Haptor com âncora dorsal (ad), âncora ventral (av), barra ventral (bv), barra dorsal (bd), musculatura (m) e esclerito acessório (ea). Escala = (82: 25 μ m; 83: 60 μ m).



Urocleidoides Mizelle & Price, 1964

Urocleidoides paradoxus Kritsky, Thatcher & Boeger, 1986

Figuras 84-95

Descrição. Dactylogyridae. Baseada 40 espécimes, 16 corados em Tricômico de Gomori e 24 montados e diafanizados em meio Gray & Wess. Corpo robusto, com 220–350 (296 ± 38 ; $n = 40$) de comprimento; 50–150 ($99 \pm 20,8$; $n = 40$) de largura máxima. Região cefálica arredondada e mais estreita que o tronco. Dois lóbulos cefálicos moderadamente desenvolvidos. Dois órgãos cefálicos; glândulas cefálicas posteriores à faringe. Ocelos ausentes; grânulos espalhados na região cefálica. Faringe esférica, 10–20 ($15 \pm 2,8$; $n = 33$) de diâmetro. Esôfago curto. Haptor hexagonal, 35–60 ($46 \pm 5,8$; $n = 34$) de comprimento, 53–80 ($65 \pm 7,5$; $n = 32$) de largura. Âncoras similares, ambas possuindo raiz superficial alongada e raiz profunda curta; eixo reto e ponta amplamente recurvada. Âncora ventral 29–40 ($33 \pm 2,7$; $n = 30$) de comprimento; base 10–19 (14 ± 2 ; $n = 21$) de largura. Âncora dorsal 25–40 ($31 \pm 2,8$; $n = 27$) de comprimento; base 7–17 (14 ± 2 ; $n = 15$) de largura. Barra ventral em linha reta ou em forma de “V”, 25–40 (33 ± 3 ; $n = 36$) de comprimento. Barra dorsal em linha reta ou ligeiramente em forma de “U”, 25–42 (31 ± 3 ; $n = 33$) de comprimento. Ganchos semelhantes em forma, ponta e eixo recurvados, haste dilatada, laço FG (filamento do gancho) estendendo-se até a dilatação da haste. Ganchos 1 e 5 com tamanho reduzido, gancho 1 com 11–16 ($13 \pm 1,8$; $n = 19$) de comprimento. Pares 2, 3, 4, 6, e 7 com quase o dobro do tamanho dos outros; par 2 com 25–35 ($28 \pm 2,9$; $n = 34$) de comprimento. Complexo copulatório masculino (OCM) formado por um tubo enrolado, com 1 ½ a 2 voltas, com 5–9 (6 ± 1 ; $n = 33$) de diâmetro do primeiro anel. Peça acessória 4–12 (7 ± 2 ; $n = 10$) de comprimento, servindo de guia para o OCM. Vagina dextra, tubo curto, com

diâmetro maior na região terminal, com região distal levemente esclerotizada. Esclerito vaginal robusto, ponta em forma de foice, disperso no lado oposto da vagina, inclinado em relação ao eixo anteroposterior do corpo, com 19–27 (21 ± 2 ; $n = 29$) de comprimento. Gônadas sobrepostas, sendo o testículo dorsal e quase o dobro do tamanho do ovário. Testículo 45–85 ($63 \pm 12,8$; $n = 13$) de comprimento, 30–41 ($35 \pm 4,7$; $n = 6$) de largura. Ovário 24–64 ($46 \pm 11,8$; $n = 13$) comprimento, 12–35 (24 ± 7 ; $n = 7$) de largura. Vitelário disperso pelo tronco, ausente em regiões dos órgãos reprodutivos. Ovo 36–65 ($50 \pm 20,5$; $n = 2$).

Comentário

Urocleidoides Mizelle & Price, 1964 representa um dos gêneros de Monogenea mais registrados e com maior número de espécies na região Neotropical (MIZELLE *et al.*, 1968; MIZELLE & KRITSKY, 1969; KRITSKY & LEIBY, 1972). COHEN *et al.* (2013) reportam 25 espécies de *Urocleidoides* em peixes sul americanos, sendo 17 espécies para o Brasil. Entre elas está *Urocleidoides paradoxus* Kritsky, Thatcher & Boeger, 1986 a qual foi descrita para *Rhytiodus microlepis* Kner, 1858 (KRITSKY *et al.*, 1986), possuindo ainda relatos desta espécie para *L. obtusidens*, *L. elongatus* e *L. friderici* para o Rio Paraná (GUIDELLI *et al.*, 2006; TAKEMOTO *et al.*, 2009).

Com relação à morfologia dos ganchos, foi observada diferença na dilatação da haste quando comparada à descrição original. Apesar da importância diagnóstica dos ganchos, não podemos afirmar que os espécimes representam uma nova espécie. Além disso, todas as medidas apresentadas foram um pouco menores quando comparadas à diagnose original. Esta característica pode estar relacionada com fatores intrínsecos ou extrínsecos, podendo estar relacionada com o hospedeiro ou com o ambiente estudado.

Todos os caracteres observados no presente trabalho permitem que a espécie seja identificada como *U. paradoxus*. Pelo fato de termos observado apenas uma diferença morfológica com relação à descrição original, não poderíamos afirmar que os espécimes aqui analisados correspondem a uma nova espécie, fato este que só poderia ser confirmado com o auxílio da análise genética.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes 1837.

Local de infecção: Brânquias.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 60%.

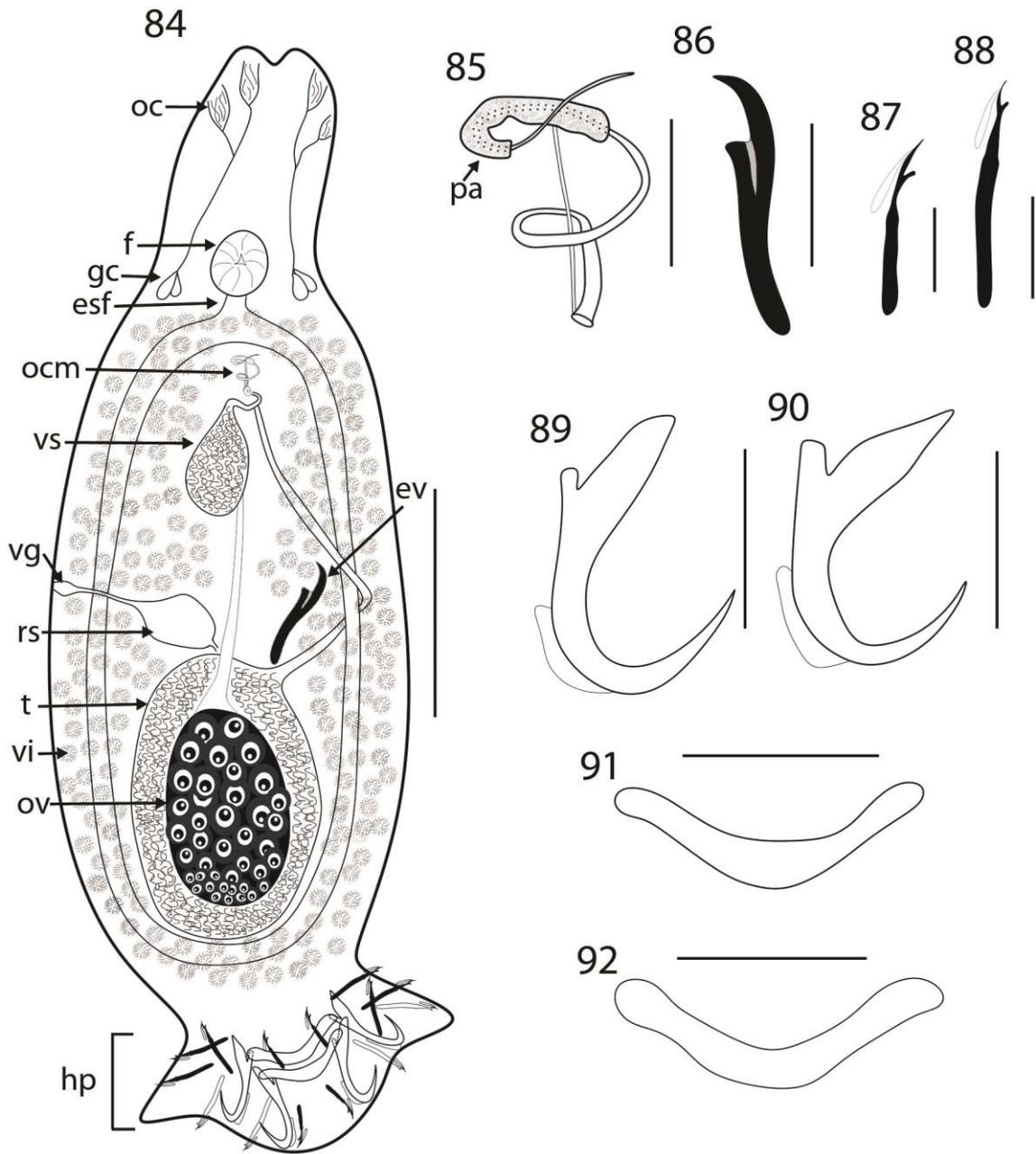
Intensidade média de infestação: 4,02 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 2,41 espécimes/hospedeiro.

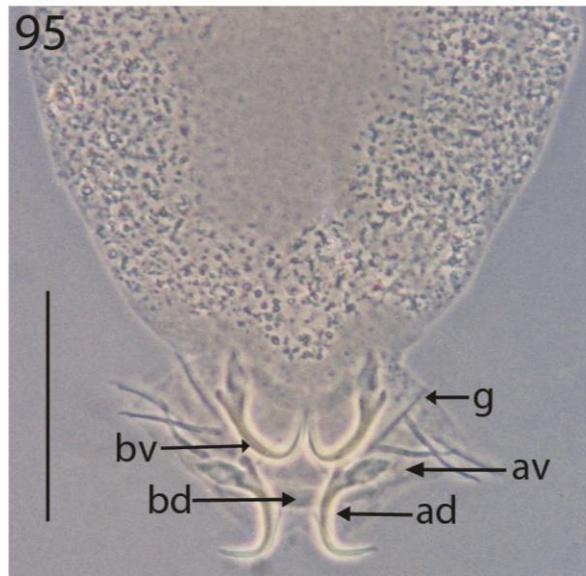
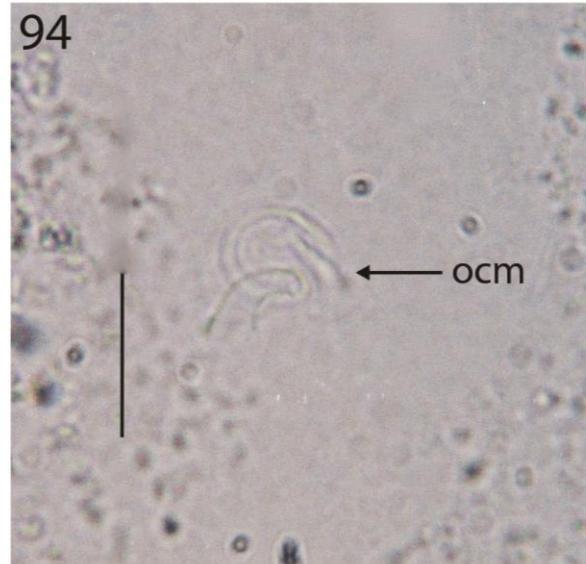
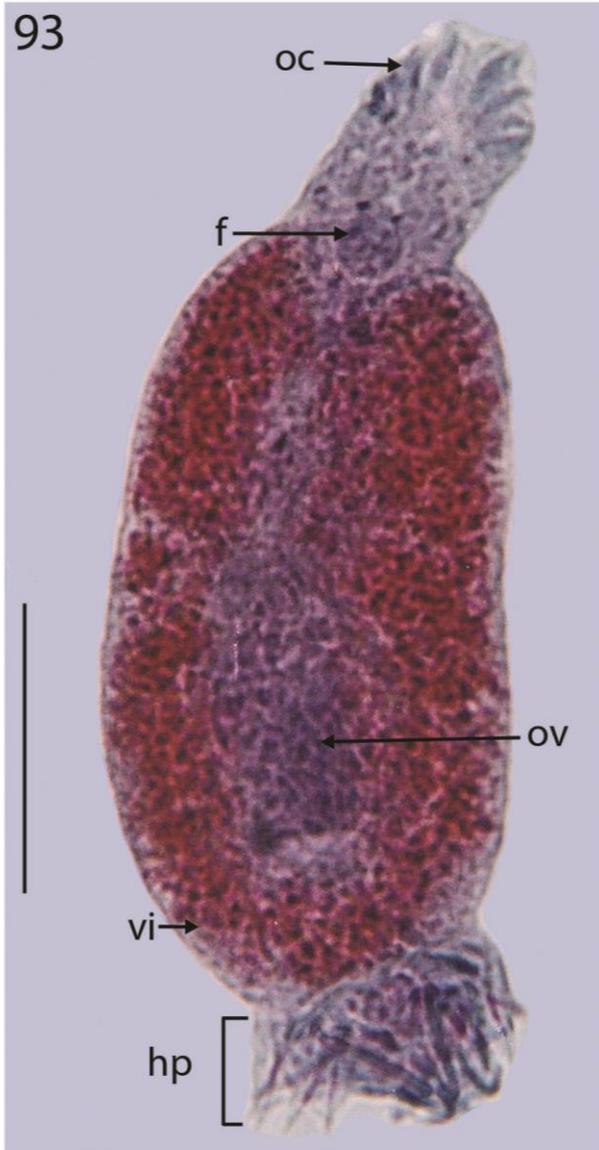
Amplitude da intensidade de infestação: 1–19 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 84-92: Diagrama composto incompleto de *Urocleidoides paradoxus* parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **84:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), glândulas cefálicas (gc), faringe (f), esôfago (esf), órgão copulatório masculino (ocm), vesícula seminal (vs), vagina (vg), receptáculo seminal (rs), esclerito vaginal (ev), ovário (ov), testículo (t), vitelário (vi), e haptor (hp). **85:** Órgão copulatório masculino (ocm) com peça acessória (pa). **86:** Esclerito vaginal. **87:** Gancho 1. **88:** Gancho 4. **89:** Âncora ventral. **90:** Âncora dorsal. **91:** Barra ventral. **92:** Barra dorsal. Escala = (84: 65 μm ; 85, 87: 10 μm ; 86, 88: 15 μm ; 89, 90, 92: 25 μm).



Figuras 93-95: Fotomicrografias de *Urocleidoides paradoxus* parasita de *Leporinus obtusidens*. **93:** Espécime *in toto* mostrando os órgãos cefálicos (oc), faringe (f), ovário (ov), vitelário (vi) e haptor (hp). **94:** Órgão copulatório masculino (ocm). **95:** Haptor com âncora dorsal (ad), âncora ventral (av), barra ventral (bv), barra dorsal (bd) e ganchos (g). Escala = (93, 95: 60 µm; 94: 15 µm).



Urocleidooides sp.

Figuras 96-107

Descrição. Dactylogyrydae. Baseada em 33 espécimes, 4 corados em Tricômico de Gomori e 29 montados e diafanizados em Gray & Wess. Corpo fusiforme, com 290–500 (366 ± 44 ; $n = 31$) de comprimento, 50–110 (65 ± 14 ; $n = 30$) de largura máxima. Região cefálica com 2 lobos terminais e 2 lóbulos cefálicos laterais. Dois pares de ocelos, subiguais; de mesma distância entre os pares; grânulos com tamanhos distintos, pequenos, geralmente de forma oval. Faringe sub-oval, 14–22 ($17 \pm 2,27$; $n = 17$) de diâmetro. Esôfago curto. Pedúnculo longo; haptor hexagonal, 35–55 (46 ± 5 ; $n = 28$) de comprimento, 50–78 (61 ± 8 ; $n = 28$) de largura. Âncora ventral com raízes bem desenvolvidas, raiz superficial alongada, raiz profunda pequena, eixo curvado, ponta curvada, 25–35 ($30 \pm 1,6$; $n = 30$) de comprimento; base 11–18 ($15 \pm 1,5$; $n = 23$) de largura. Âncora dorsal com raízes bem desenvolvidas, raiz superficial alongada, raiz profunda curta, eixo curvo, ponta de comprimento moderado, 25–32 ($29 \pm 1,8$; $n = 29$) de comprimento; base 10–17 ($15 \pm 1,7$; $n = 14$) de largura. Barra ventral retangular, com terminações levemente dilatadas, 21–36 (30 ± 3 ; $n = 25$) de comprimento. Barra dorsal ligeiramente em forma de “U”, com terminações dirigidas lateralmente, 21–35 (27 ± 3 ; $n = 24$) de comprimento. Ganchos semelhantes em forma, mas não em tamanho, cada um com eixo e ponta delicada, polegar saliente, haste dilatada. Pares 1 e 5 reduzidos em tamanho, 2, 3, 7 intermediários e 4 e 6 mais alongados. Par 1, 11–17 ($13 \pm 1,7$; $n = 21$) de comprimento. Par 2, 21–30 (24 ± 2 ; $n = 27$) de comprimento. Par 4, 24–35 ($28 \pm 2,7$; $n = 15$) de comprimento. Par 6, 27–36 ($29 \pm 2,7$; $n = 9$). Órgão copulatório masculino (OCM) com 2 a 2 ½ voltas, enroladas no sentido anti-horário, 10–17 ($14 \pm$

1; n = 29) de diâmetro no primeiro anel. Peça acessória 8–15 ($12 \pm 1,8$; n = 26) de comprimento. Gônadas sobrepostas, testículo dorsal ao ovário. Testículo 50–60 (55 ± 5 ; n = 3) de comprimento. Ovário 35 (n = 1) de comprimento. Vagina dextra, tubo tortuoso. Esclerito vaginal sinistro, 17–30 (25 ± 3 ; n = 29) de comprimento, haste flexível com gancho distal. Vitelário denso, distribuído por todo o corpo, exceto na região das gônadas. Ovo não observado.

Comentário

Urocleidoides foi proposto por MIZELLE & PRICE (1964) para agrupar monogenéticos com esclerito vaginal, vagina sinistra e órgão copulatório masculino articulado com a peça acessória. Neste mesmo trabalho foi descrita a espécie-tipo *Urocleidoides reticulatus* Mizelle & Price, 1964 e a partir daí muitas novas espécies foram descritas neste gênero e outras tantas transferidas para ele (MIZELLE *et al.*, 1968; MIZELLE & KRITSKY, 1969; KRITSKY & LEIBY, 1972).

KRITSKY *et al.* (1986) apresentaram uma revisão do gênero e uma emenda, onde foram indicadas como diagnósticas as seguintes características: (1) presença de vagina sinistra ou dextra; (2) esclerito vaginal sinistro; (3) gônadas sobrepostas ou *in tandem*; (4) anel do OCM com sentido anti-horário; (5) ganchos 2,3,4,6 e 7 com haste alargada e (6) ganchos dos pares 1 e 5 reduzidos.

A posição da vagina é uma característica importante na determinação da espécie. Em *Urocleidoides*, apenas duas espécies possuem vagina dextra, em 14 delas não foi possível observar a vagina e nas demais este órgão tem posição sinistra. Os espécimes aqui analisados apresentaram vários caracteres que os separam das demais espécies, sendo que a característica mais marcante foi a posição dextra da vagina. Portanto, por possuir vagina dextra, a presente espécie se

distinguiu da maioria das espécies de *Urocleidoides*. Podemos, portanto, compará-la apenas com as duas espécies que possuem vagina dextra, sendo elas: *Urocleidoides paradoxus* Kritsky, Thatcher & Boeger, 1986 e *Urocleidoides cichlasomatis* Molnar, Hanek & Fernando, 1974; e ainda com as 14 espécies nas quais a posição da vagina não foi relatada.

Destas 14 espécies de *Urocleidoides*, oito foram consideradas *incertae sedis* por KRITSKY *et al.* (1986), sendo elas: *Urocleidoides kabatai* Molnar, Hanek & Fernando 1974; *Urocleidoides margolisi* Molnar, Hanek & Fernando, 1974; *Urocleidoides trinidadensis* Molnar, Hanek & Fernando, 1974; *Urocleidoides chavarriai* Molnar, Hanek & Fernando, 1974; *Urocleidoides travassosi* Molnar, Hanek & Fernando, 1974; *Urocleidoides stictus* Mizelle, Kritsky & Crane, 1968; *Urocleidoides virescens* Mizelle, Kritsky & Crane, 1968 e *Urocleidoides amazonenses* Mizelle & Kritsky, 1969. Além de serem consideradas *incertae sedis*, estas oito espécies apresentaram diferenças nas estruturas esclerotinizadas que as separam de *Urocleidoides* sp.

As outras seis espécies se distinguem de *Urocleidoides* sp. principalmente pela morfologia das estruturas esclerotinizadas. Primeiramente, *Urocleidoides alli* Molnar, Hanek & Fernando, 1974, *Urocleidoides curimatae* Molnar, Hanek & Fernando, 1974 e *Urocleidoides doboosi* Molnar, Hanek & Fernando, 1974 se distinguem pela morfologia e tamanho das âncoras dorsais e ventrais. Já *Urocleidoides naris* Rosim, Mendoza-Franco & Luque, 2011 e *U. reticulatus* se distinguem de *Urocleidoides* sp. pela morfologia e tamanho dos ganchos, sendo que nelas ocorre a presença de sete pares de ganchos similares em tamanho e forma (ROSIM *et al.*, 2011), característica essa que se distingue dos diferentes tamanhos de ganchos encontrados em *Urocleidoides* sp. Ainda, *Urocleidoides anops* Kritsky & Thatcher, 1974 se distingue

de *Urocleidoides* sp. pela morfologia do esclerito vaginal e da peça acessória (KRITSKY & THATCHER, 1974; MIZELLE & PRICE, 1964).

Por fim, *U. cichlasomatis* e *U. paradoxus* assemelham-se com *Urocleidoides* sp. pela vagina dextral, porém a primeira se diferencia pela morfologia da âncora ventral e pela presença de cinco anéis no OCM. Já *U. paradoxus* se distingue de *Urocleidoides* sp. pela ausência de ocelos e pela morfologia do organismo *in toto* e do OCM. Portanto, devido às diferenças citadas acima, *Urocleidoides* sp. pode ser uma nova espécie, se caracterizando como a segunda espécie do gênero *Urocleidoides* com alta infestação em *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Resenha Taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Brânquias.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 48,33%.

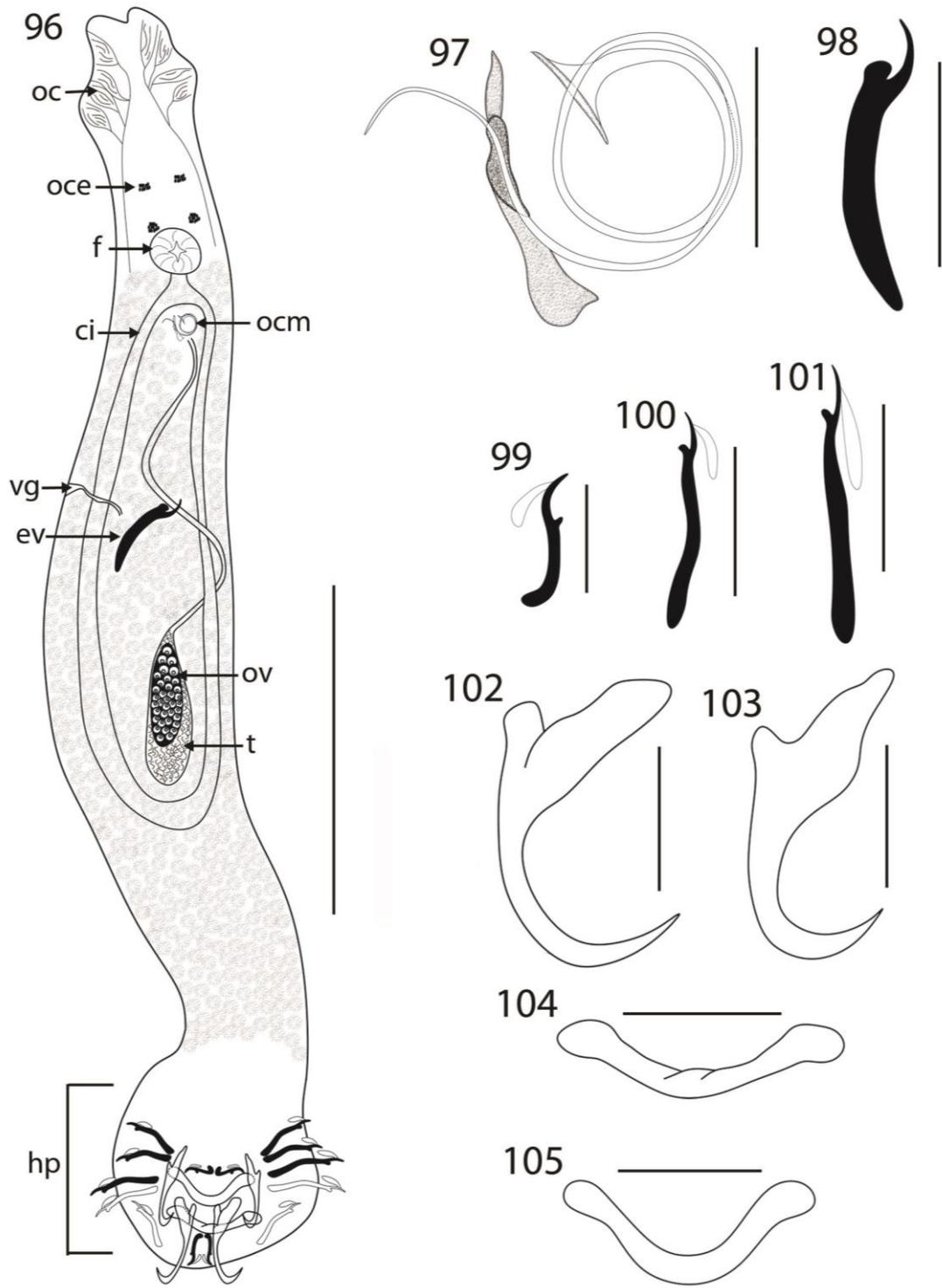
Intensidade média de infestação: 4,20 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 2,03 espécimes/hospedeiro.

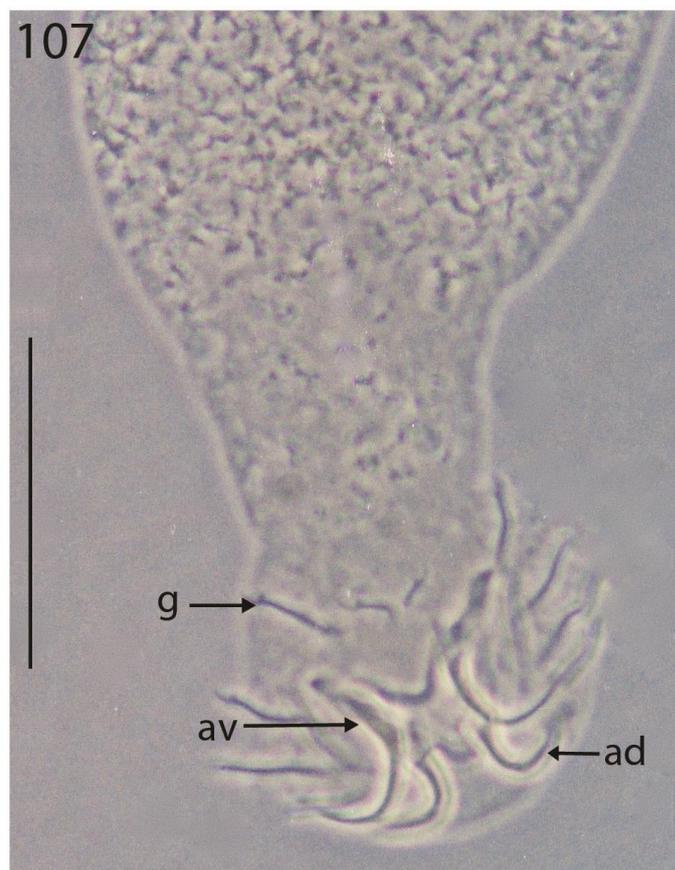
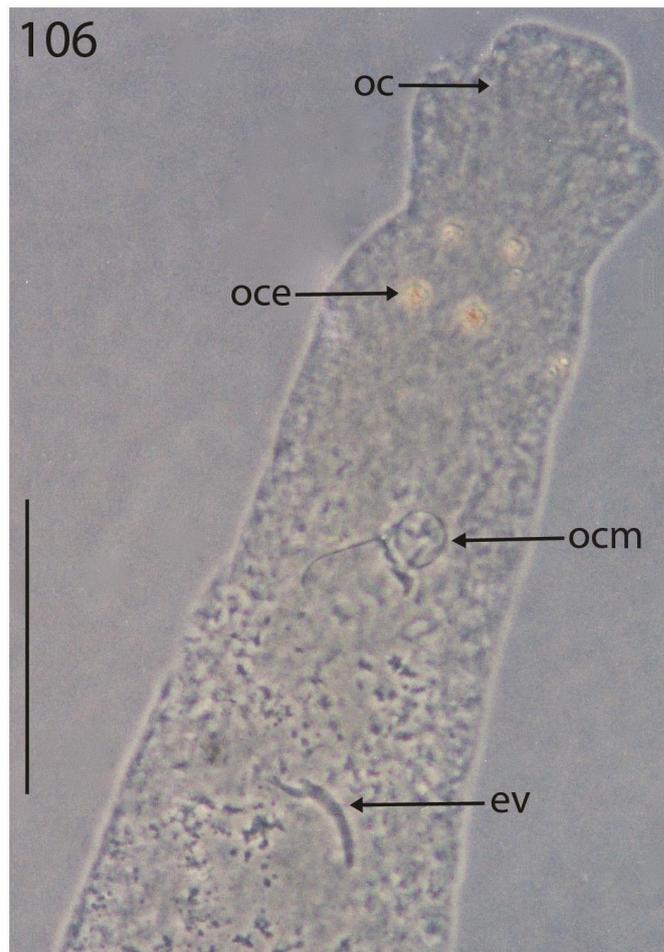
Amplitude da intensidade de infestação: 1–19 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 96-105: Diagrama composto incompleto de *Urocleidoides* sp. parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **96:** Espécime *in toto* mostrando órgão cefálico (oc), ocelos (oce), faringe (f), cecos intestinais (ci), órgão copulatório masculino (ocm), vagina (vg), esclerito vaginal (ev), ovário (ov), testículo (t) e haptor (hp). **97:** Órgão copulatório masculino. **98:** Esclerito vaginal. **99:** Gancho 1. **100:** Gancho 2. **101:** Gancho 4. **102:** Âncora ventral. **103:** Âncora dorsal. **104:** Barra ventral. **105:** Barra dorsal. Escala = (96: 100 µm; 97, 98, 99, 102, 103: 15 µm; 100, 101, 104, 105: 25 µm).



Figuras 106-107: Fotomicrografias em contraste de fase de *Urocleidoides* sp. parasita de *Leporinus obtusidens*. **106:** Região anterior, mostrando órgãos cefálicos (oc), dois pares de ocelos (oce), órgão copulatório masculino (ocm) e esclerito vaginal (ev). **107:** Haptor, com ganchos (g), âncora ventral (av) e âncora dorsal (ad). Escala = (106, 107: 60 μ m).



5.1.3 Acantocéfalos

Acanthocephala Rudolphi, 1808

Palaecanthocephala Meyer, 1931

Echinorhynchidea Southwell & Macfie, 1925

Echinorhynchidae Cobbold, 1879

Echinorhynchinae Travassos, 1920

Echinorhynchus Zoega in Muller, 1776

Echinorhynchus sp.

Figuras 108-119

Descrição. Baseado em 16 espécimes corados em Hematoxilina de Delafield, 13 fêmeas e 3 machos. Corpo alongado, robusto, dividido em probóscide e tronco. Probóscide cilíndrica uniforme, com ganchos em disposição alternada. Ganchos distribuídos em 23 fileiras longitudinais contendo de 9 a 10 ganchos em cada uma. Ganchos apical, intermediários e basal com tamanhos semelhantes de lâmina, mas distintos em curvatura e com diferente proporção entre tamanho de lâminas raízes. Raiz dos ganchos intermediários com maior tamanho, seguida pela raiz do gancho apical e por último pelo gancho basal. Lemniscos menores que o receptáculo da probóscide. Receptáculo da probóscide claviforme, com parede muscular dupla, gânglio nervoso localizado na porção mediana. Poro genital terminal em ambos os sexos.

Fêmea. Baseado em 13 espécimes. Tronco 12–19 mm ($15 \text{ mm} \pm 2,13$; $n = 13$) de comprimento, 1,10–2,29 mm ($1,7 \text{ mm} \pm 0,33$; $n = 13$) de largura. Probóscide 1,12–1,52 mm ($1,4 \text{ mm} \pm 0,16$; $n = 5$) de comprimento, 434–612 (509 ± 64 ; $n = 5$) de largura. Lâmina do gancho apical, 132–150 (139 ; $\pm 7,4$; $n = 4$) de comprimento, 27–37 ($31 \pm 4,7$; $n = 4$) de largura. Raiz do gancho apical com tamanho semelhante

à lâmina do gancho apical. Lâmina dos ganchos intermediários, 125–147 ($135 \pm 8,16$; $n = 6$) de comprimento, 27–37 ($31 \pm 3,4$; $n = 7$) de largura. Raiz dos ganchos intermediários, 105–150 (122 ± 24 ; $n = 3$) de comprimento, 22–30 ($27 \pm 4,3$; $n = 3$) de largura. Lâmina do gancho basal, 100–137 (116 ± 13 ; $n = 7$) de comprimento, 17–27 ($21 \pm 3,7$; $n = 7$) de largura. Raiz do gancho basal, 37–50 ($41 \pm 5,5$; $n = 4$) de comprimento, 15–22 ($18 \pm 3,8$; $n = 3$) de largura. Lemniscos 1,16–2,46 mm ($1,7 \pm 0,43$; $n = 11$) de comprimento. Receptáculo da probóscide 1,95–3,55 mm ($2,7 \pm 0,4$; $n = 12$) de comprimento, 355–711 (599 ± 99 ; $n = 12$) de largura. Sino uterino 175–300 (241 ± 44 ; $n = 9$) de comprimento, 110–180 (140 ± 28 ; $n = 8$) de largura. Útero 700–960 (828 ± 84 ; $n = 11$) de comprimento. Vagina 75–137 (100 ± 24 ; $n = 9$) de comprimento, 100–155 (123 ± 16 ; $n = 9$) de largura. Esfíncter 120–175 (146 ± 15 ; $n = 10$) de largura. Ovos 107–155 (127 ± 17 ; $n = 8$) de comprimento, 17–22 ($19 \pm 1,8$; $n = 8$) de largura.

Macho. Baseado em 3 espécimes. Tronco 11–17 mm ($14 \text{ mm} \pm 3,0$; $n = 3$) de comprimento, 1,52–2,21 mm ($1,80 \text{ mm} \pm 0,3$; $n = 3$) de largura. Probóscide 0,98–1,38 mm ($1,2 \text{ mm} \pm 0,2$; $n = 2$) de comprimento, 493–533 (520 ± 22 ; $n = 3$) de largura. Lâmina do gancho apical, 135–142 ($138 \pm 5,3$; $n = 2$) de comprimento, 27–32 ($30 \pm 3,5$; $n = 2$) de largura. Raiz do gancho apical, 62–110 (86 ± 33 ; $n = 2$) de comprimento, 25–32 ($28 \pm 5,3$; $n = 2$) de largura. Lâmina dos ganchos intermediários, 135 ($n = 3$) de comprimento, 25–30 ($28 \pm 2,8$; $n = 3$) de largura. Raiz dos ganchos intermediários, 100–112 ($106 \pm 8,8$; $n = 2$) de comprimento, 27–30 ($28 \pm 1,7$; $n = 2$) de largura. Lâmina do gancho basal, 87–125 (111 ± 20 ; $n = 3$) de comprimento, 17–20 ($18 \pm 1,4$; $n = 3$) de largura. Raiz do gancho basal, com

comprimento menor que nas demais, porém não foi possível medir. Lemniscos 1,67–2,07 mm (1,87 mm \pm 0,19; n = 3) de comprimento. Receptáculo da probóscide 2,17–2,37 mm (2,25 mm \pm 0,1; n = 3) de comprimento, 474–730 (592 \pm 129; n = 3) de largura. Testículos *in tandem*. Testículo anterior 829–967 (888 \pm 71; n = 3) de comprimento, 553–750 (671 \pm 104; n = 3) de largura. Testículo posterior 790–928 (836 \pm 78; n = 3) de comprimento, 553–691 (625 \pm 69; n = 3) de largura. Glândulas de cimento múltiplas, 3 pares, entre os testículos e a bolsa de Saeftigen. Bolsa de Saeftigen 1,10 mm (1,10 mm; n = 2) de comprimento. Bolsa copulatória 1,04–1,18 mm (1,11 mm \pm 0,09; n = 2) de comprimento, 0,86–1,32 mm (1,09 mm \pm 0,3; n = 2) de largura.

Comentários

Echinorhynchus Zoega in Muller, 1776 é caracterizado pelo arranjo das glândulas de cimento na região mediana do corpo e pelo formato alongado de sua probóscide (PETROCHENCKO, 1956). Revisões contribuíram para que diversos gêneros, em parte ou totalmente, fossem sinonimizados a *Echinorhynchus*, gerando assim uma série de novas combinações, alterando com frequência o número total de espécies.

Atualmente, são conhecidas 54 espécies de *Echinorhynchus* parasitando peixes oriundos principalmente de ambiente marinho e algumas espécies de água doce (AMIN, 2013). Destas, seis são brasileiras, todas descritas a partir de espécimes provenientes de peixes dulceaquícolas, sendo inclusive as mais próximas da espécie em questão, devido à característica límnic a qual se torna de extrema importância para a finalização do ciclo de vida deste parasito.

Echinorhynchus sp. se diferencia das demais espécies brasileiras principalmente pelo número de fileiras de ganchos e do número de ganchos em cada fileira. *Echinorhynchus briconi* Machado-Filho, 1959; *Echinorhynchus paranaensis* Machado-Filho, 1959; *Echinorhynchus salobrensis* Machado-Filho, 1948; *Echinorhynchus gomesi* Machado-Filho, 1948 e *Echinorhynchus jacundus* Travassos, 1923 possuem de 13 a 17 fileiras longitudinais de ganchos e de 11 a 14 ganchos em cada fileira, dependendo da espécie. Já *Echinorhynchus impudicus* Diesing, 1851 possui 30 fileiras longitudinais, com 12 a 14 ganchos em cada uma (MACHADO-FILHO, 1948; MACHADO-FILHO, 1959).

Além disso, *E. paranaensis* e *E. jacundus* possuem ganchos com raízes duplas. Já com relação ao tamanho das lâminas dos ganchos, a espécie aqui descrita apresenta as maiores dimensões, com valores entre 110–150 em *Echinorhynchus* sp. e 32–71 nas demais aqui comparadas (MACHADO-FILHO, 1959). Por fim, em *Echinorhynchus* sp., o tamanho do receptáculo da probóscide e dos lemniscos são superiores aos das demais espécies do gênero.

Estas diferenças, sendo elas principalmente localizadas nas estruturas esclerotinizadas, nos permitem propor uma nova espécie, sendo o primeiro relato de Acanthocephala em *L. obtusidens* e para o Lago Guaíba, o qual banha a região metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul.

Resenha taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Intestino (anterior, médio e posterior).

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 8,33%.

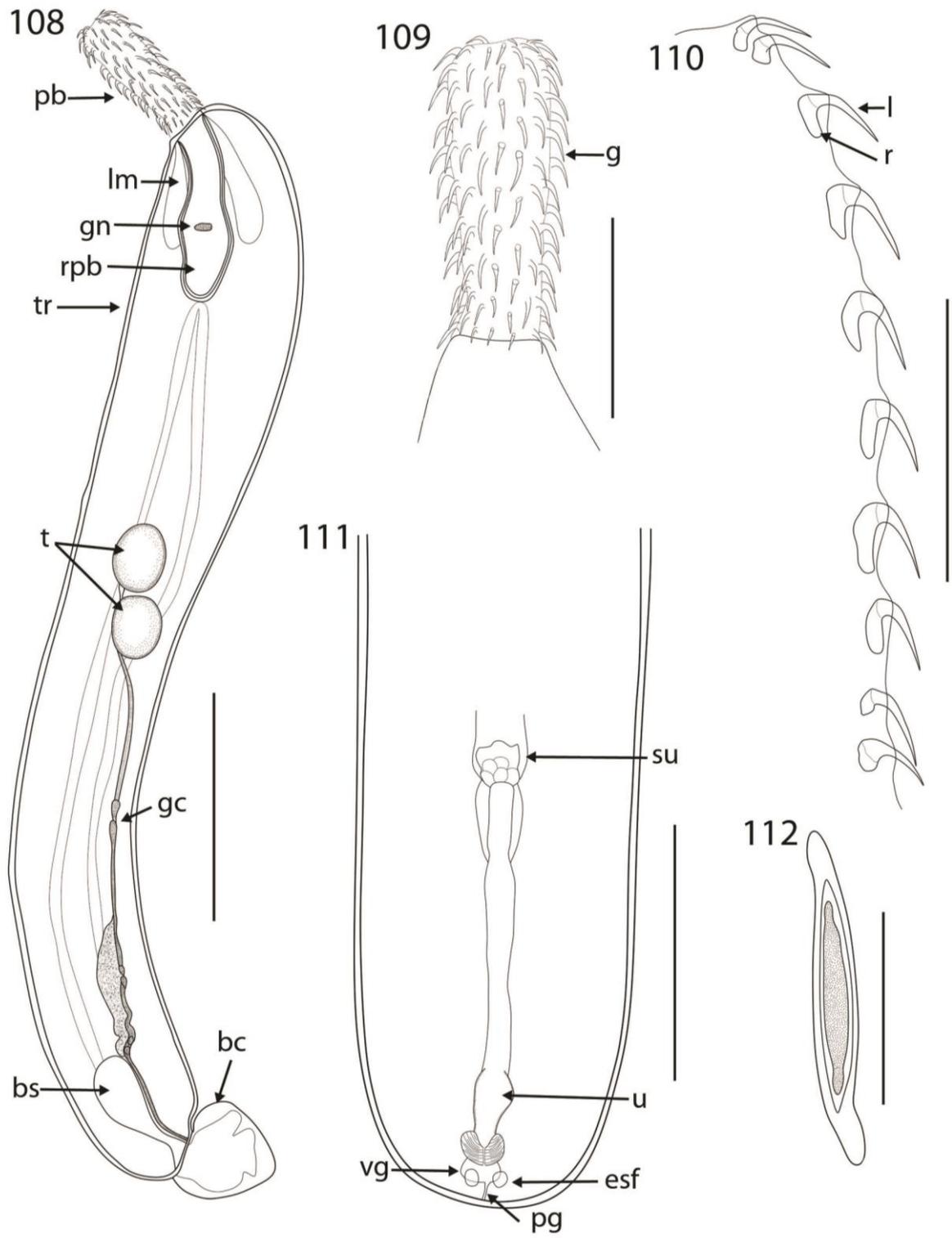
Intensidade média de infestação: 3,6 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 0,3 espécimes/hospedeiro.

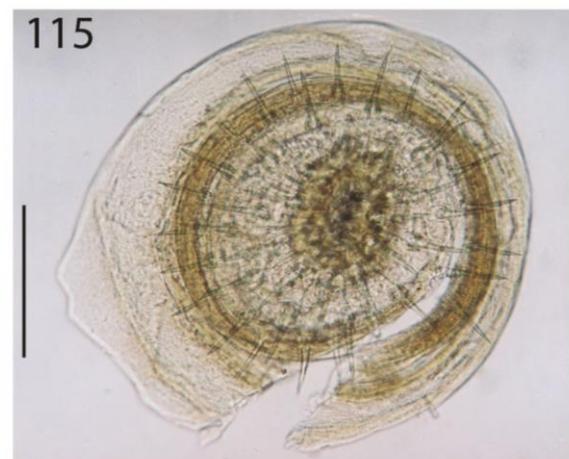
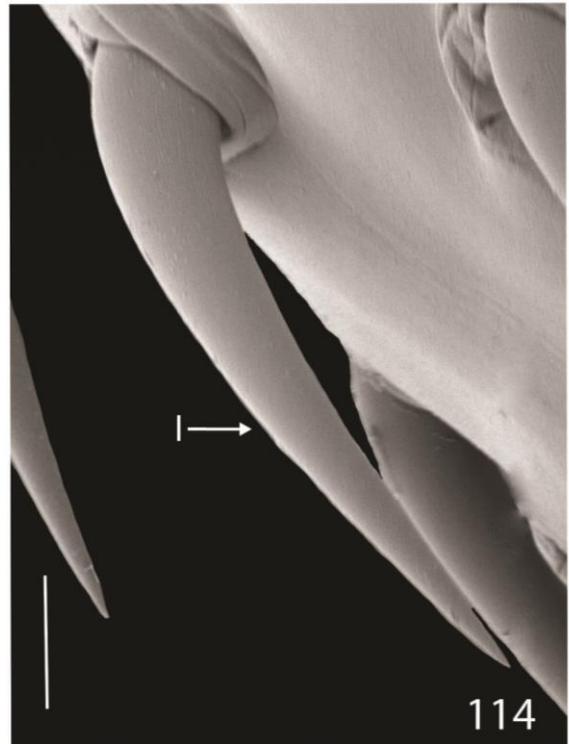
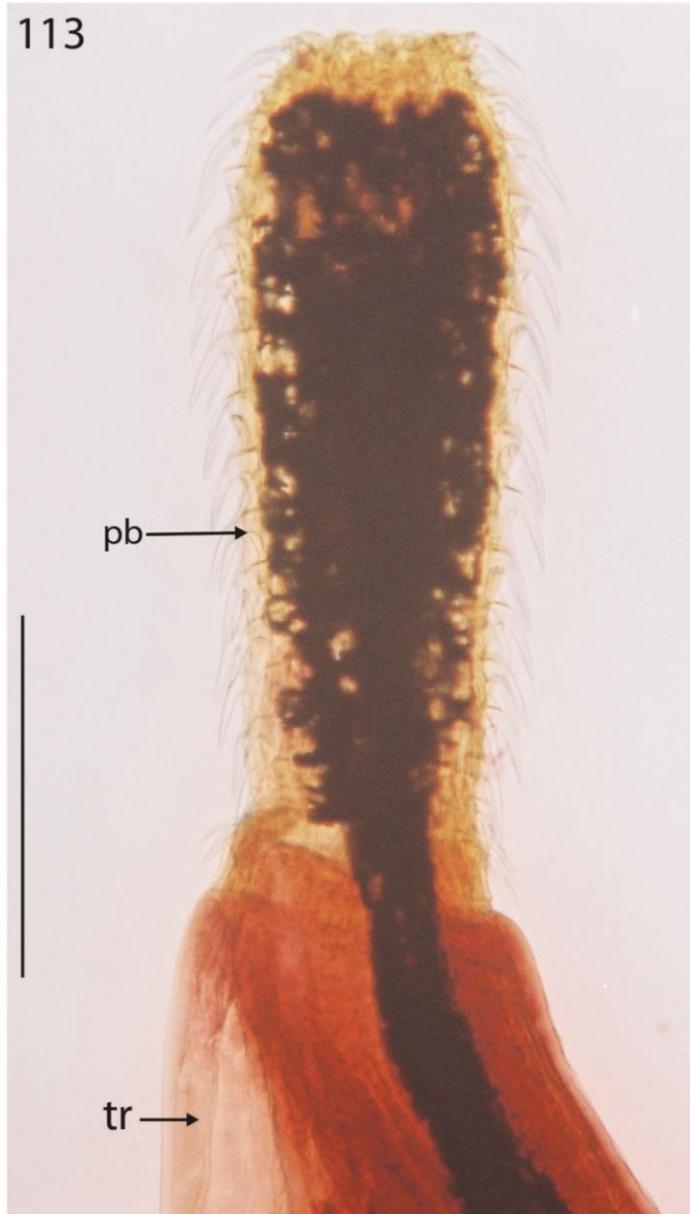
Amplitude da intensidade de infecção: 1–8 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

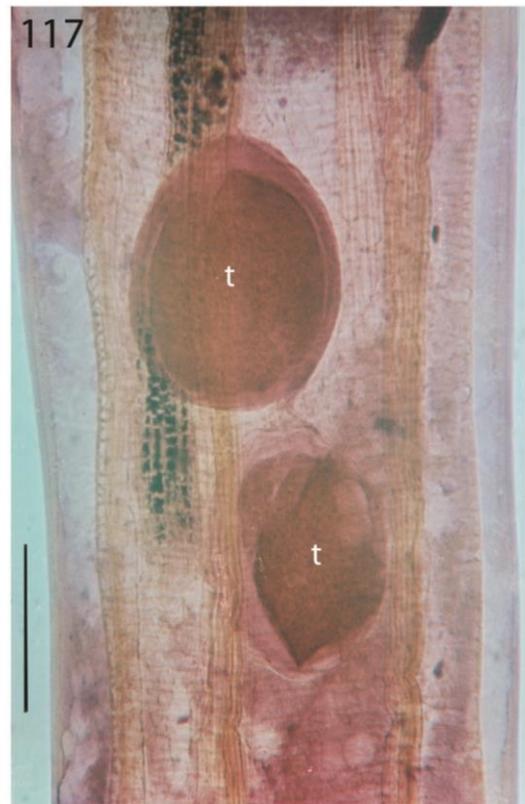
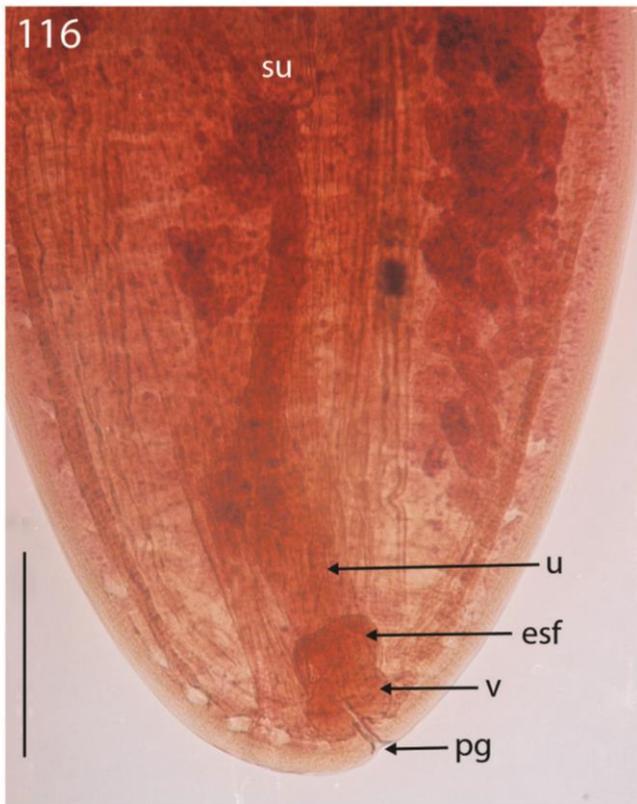
Figuras 108-112: Diagrama composto incompleto de *Echinorhynchus* sp. parasita de *Leporinus obtusidens*. Vista ventral. **108:** Espécime macho *in toto* mostrando a probóscide (pb), lemniscos (lm), gânglio nervoso (gn), receptáculo da probóscide (rpb), tronco (tr), testículos (t), glândula de cimento (gc), bolsa de Saefftigen (bs) e bolsa copulatória (bc). **109:** Probóscide com ganchos (g). **110:** Linha transversal de ganchos com representação de lâminas (l) e raízes (r). **111:** Região posterior da fêmea mostrando o sino uterino (su), útero (u), vagina (vg), esfíncter (esf) e poro genital (pg). **112:** Ovo. Escala = (108: 250 µm; 109: 800 µm; 110: 400 µm; 111: 600 µm; 112: 90 µm).



Figuras 113-115: Fotomicrografias de *Echinorhynchus* sp. parasita de *Leporinus obtusidens*. **113:** Região anterior, com probóscide (pb) e tronco (tr). **114:** Detalhe da probóscide mostrando a lâmina (l) de um gancho. **115:** Corte *en face* mostrando a presença de 23 ganchos longitudinais. Escala = (113: 500 μm ; 114: 20 μm ; 115: 250 μm).



Figuras 116-119: Fotomicrografias de *Echinorhynchus* sp. parasita de *Leporinus obtusidens*. **116:** Região posterior da fêmea mostrando o sino uterino (su), útero (u), vagina (vg), esfíncter (esf) e poro genital (pg). **117:** Região mediana do tronco do macho mostrando os testículos (t). **118:** Tronco do macho com detalhe para as glândulas de cimento (gc). **119:** Ovo. Escala = (116: 250 μm ; 117, 118: 500 μm ; 119: 250 μm).



5.1.4 Nematoides

Nematoda Rudolphi, 1808
Ascaridoidea Railliet & Henry, 1915
Anisakidae Skrjabin & Karokhin, 1945
Anisakinae Railliet & Henry, 1912
Contracaecum Railliet & Henry, 1912
Contracaecum sp. (larva)

Figura 120-122

Descrição. Baseada em 2 espécimes clarificados em lactofenol de Amann. Corpo fusiforme, 2,66–2,70 mm ($2,68 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$; $n = 2$) de comprimento, 79–118 ($98 \pm 28,14$; $n = 2$) de largura. Extremidade anterior arredondada e posterior afilada. Estriações cuticulares transversais. Lábios sem fileiras de dentes. Esôfago longo, 400–450 ($425 \pm 35,35$; $n = 2$) de comprimento. Apêndice ventricular alongado, 98–160 ($136 \pm 61,8$; $n = 2$) de comprimento. Cecos intestinais com projeção anterior, 25 ($n = 1$) de comprimento. Anel nervoso 25 ($n = 1$) de diâmetro, 22,5 ($n = 1$) de comprimento, ao nível médio do esôfago. Espículos de tamanho igual, 57 ($n = 1$).

Comentário

Contracaecum Railliet & Henry, 1912 se caracteriza por possuir um apêndice ventricular posterior e um ceco intestinal anterior ficando, portanto, essas duas estruturas em sentidos opostos (MORAVEC, 1998). Esta característica está expressa no nome do gênero, o qual significa ceco em sentido contrário. Além disso, o poro excretor está situado na base dos lábios e a cutícula estriada é desprovida de espinhos (ANDERSON *et al.*, 2009).

Esses nematoides são encontrados em fase larval nas vísceras (livres no intestino) e musculatura (encistados) de peixes que irão servir como hospedeiros

intermediários, ingeridos por aves e mamíferos (MORAVEC, 1998). Caso este peixe seja ingerido cru contendo larvas deste gênero, ocorre a transmissão e desenvolvimento destes nematoides no intestino dos hospedeiros definitivos, incluindo neste grupo o ser humano, podendo acarretar em doenças parasitárias sérias, como obstrução intestinal, febre, cólicas e eosinofilias, se configurando como uma zoonose de alta importância para a saúde pública (BARROS *et al.*, 2007; LA RUE *et al.*, 2010; MEHRDANA *et al.*, 2014).

No Brasil, espécies de *Contracaecum* foram registradas em diversos hospedeiros, como por exemplo, espécies de peixes dos seguintes gêneros: *Acestrorhamphus* Eigenmann & Kennedy, 1903; *Berglaria* Eigenmann & Norris, 1901; *Crenicichla* Heckel, 1840; *Geophagus* Heckel, 1840; *Hoplias* Gill, 1903; *Pimelodus* Lacepède, 1803; *Plagioscion* Gill, 1861; *Pseudoplatystoma* Bleeker, 1862; *Rhaphiodon* Agassiz in Spix & Agassiz, 1829 e *Leporinus* Agassiz in Spix & Agassiz, 1829 (VICENTE & PINTO, 1999). Em *Leporinus*, ocorrem registros de *Contracaecum* sp. para *L. obtusidens*, *L. elongatus*, *L. lacustris* e *L. friderici* para o alto Rio Paraná e com prevalências baixas, variando entre 3,70 à 12,6% (GUIDELLI *et al.*, 2011).

Resenha taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Intestino (anterior, médio e posterior).

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 3,3%.

Intensidade média de infestação: 1 espécime/hospedeiro.

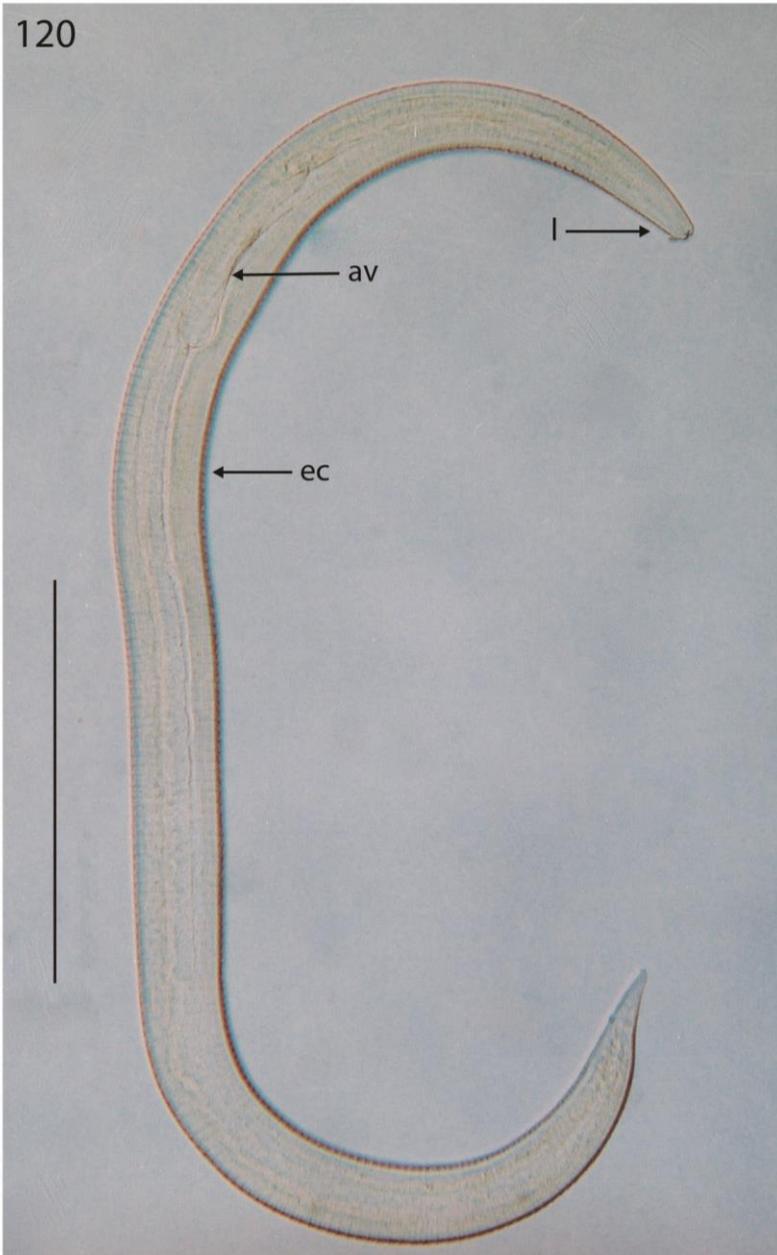
Abundância média de infestação: 0,03 espécime/hospedeiro.

Amplitude da intensidade de infecção: 1 espécime/hospedeiro.

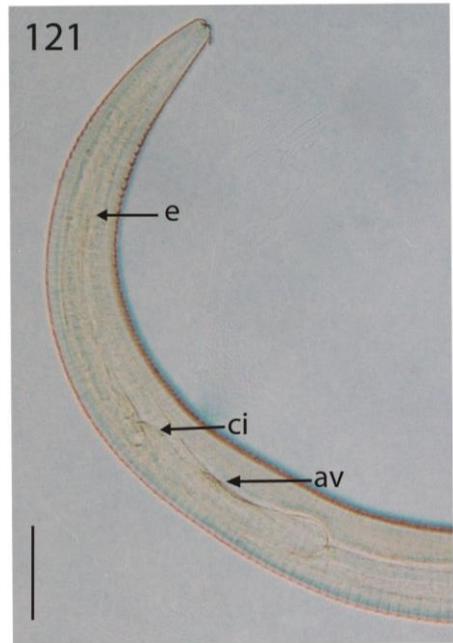
Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 120-122: Fotomicrografias de uma larva de *Contracaecum* sp, parasita de *Leporinus obtusidens*. **120:** Espécime *in toto* mostrando detalhes dos lábios (l), apêndice ventricular (av) e das extriações cuticulares (ec). **121:** Região anterior mostrando o esôfago (e), ceco intestinal (ci) e apêndice ventricular (av). **122:** Região posterior. Escala = (120: 500 µm; 121, 122: 50 µm).

120



121



122



Seuratoidea Hall, 1916
Cucullanidae Cobbold, 1864
Cucullaninae York & Maplestone, 1926
Cucullanus Müller, 1777
Cucullanus sp. (larvas)

Descrição. Baseada em 10 espécimes montados em lactofenol de Amann. Corpo fusiforme a alongado, 3,8–7,6 mm ($5 \text{ mm} \pm 1,65 \text{ mm}$; $n = 9$) de comprimento, 98–197 ($197 \pm 33,8$; $n = 10$) de largura. Abertura bucal dorso-ventral, com duas elevações cuticulares contendo dentículos e um par de papilas em cada elevação. Esôfago muscular, 440–710 (680 ± 101 ; $n = 9$) de comprimento, possuindo forma bulbosa na região posterior. Presença de deirídio, 12,5 ($n = 6$) de comprimento, geralmente um par, localizado ao nível da extremidade posterior do esôfago. Anel nervoso 75–112 ($107 \pm 14,9$; $n = 7$) de diâmetro, 25–55 ($27 \pm 11,8$; $n = 8$) de comprimento, ao nível médio do esôfago. Vulva com lábios bem desenvolvidos, 62–92 (62 ± 11 ; $n = 5$) de comprimento, localizados no início do terço posterior do corpo. Cauda cônica, com extremidade afilada.

Cucullanus sp. (adultos)
Figuras 123–129

Descrição (Fêmeas). Baseada em 4 espécimes montados em lactofenol de Amann. Corpo fusiforme a alongado, 5,03–10,76 mm ($7,7 \text{ mm} \pm 2,8 \text{ mm}$; $n = 4$) de comprimento, 118–296 ($212 \pm 97,2$; $n = 4$) de largura. Abertura bucal dorso-ventral, com duas elevações cuticulares contendo dentículos e um par de papilas em cada elevação. Esôfago muscular, 520–810 (623 ± 161 ; $n = 3$) de comprimento, possuindo forma bulbosa na região posterior. Presença de deirídio, 12 ($n = 3$) de comprimento,

geralmente um par, localizado ao nível da extremidade posterior do esôfago. Anel nervoso 67–125 (95 ± 28 ; $n = 4$) de diâmetro, 32–42 (37 ± 4 ; $n = 4$) de comprimento, ao nível médio do esôfago. Vulva com lábios bem desenvolvidos, 37–55 (49 ± 10 ; $n = 3$) de comprimento, localizados no início do terço posterior do corpo. Cauda cônica, com extremidade afilada.

Descrição (Machos). Baseada em 2 espécimes montados em lactofenol de Amann. Corpo fusiforme a alongado, 5,2–9,2 mm ($7 \text{ mm} \pm 2,8 \text{ mm}$; $n = 2$) de comprimento, 138–197 ($167 \pm 41,8$; $n = 2$) de largura. Abertura bucal dorso-ventral, com duas elevações cuticulares contendo dentículos e um par de papilas em cada elevação. Esôfago muscular, 620–840 (730 ± 155 ; $n = 2$) de comprimento, possuindo forma bulbosa na região posterior. Presença de deirídio, 12–15 ($13 \pm 1,7$; $n = 2$) de comprimento, geralmente um par, localizado ao nível da extremidade posterior do esôfago. Anel nervoso 87–105 (96 ± 12 ; $n = 2$) de comprimento, 37–67 (52 ± 21 ; $n = 2$) de largura, ao nível médio do esôfago. Cauda cônica, com extremidade afilada. Cloaca pouco evidenciada. Papilas caudais numerosas, sendo 5 pré cloacal e 6 pós cloacal. Espículos longos e tortuosos, de mesmo tamanho, 462–512 (487 ± 35 ; $n = 2$) de comprimento. Gubernáculo não visualizado.

Comentário

A identificação destes espécimes como *Cucullanus* Müller, 1777 baseou-se em MORAVEC (1998) e ANDERSON *et al.* (2009), os quais afirmam que este gênero possui cauda cônica, espículos delgados e longos e ausência de ceco intestinal. Além disso, *Cucullanus* se caracteriza por: (1) presença de pseudocápsula bucal, (2) ausência de lábios ou pseudolábios, (3) esôfago não dividido, (4) asa caudal

ausente, (5) vulva da fêmea próxima à região mediana do corpo, e (6) parasita o intestino de peixes.

Espécies deste gênero possuem ampla distribuição geográfica, ocorrendo em peixes de água salgada, doce e salobra. Para a região Neotropical, são conhecidas aproximadamente 30 espécies de água doce (MORAVEC, 1998). As quatro espécies registradas para o Lago Guaíba são consideradas *incertae sedis* por MORAVEC (1998), são elas: *Cucullanus patoi* Fortes, Hoffmann & Sarmento, 1992; *Cucullanus fabregasi* Fortes, Hoffmann & Sarmento, 1993; *Cucullanus riograndensis* Fortes, Hoffmann & Sarmento, 1993 e *Cucullanus debacoi* Sarmento, Fortes & Hoffmann, 1995, todas para *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803. Segundo MORAVEC (1998), estas descrições apresentam-se incompletas e inadequadas para muitos caracteres, necessitando prudência ao afirmar a presença destas espécies em algum hospedeiro.

Os espécimes machos encontrados no presente trabalho assemelharam-se com as ilustrações e medidas da descrição original de *Cucullanus mogi* Travassos, 1948, encontrada para *Leporinus* sp. KOHN & FERNANDES (1987) relataram esta espécie em *Leporinus copelandii* Steindachner, 1875 para o Rio Mogi Guaçu, com índices parasitários baixos.

Os espécimes machos de *Cucullanus* sp. e de *C. mogi* tiveram semelhanças com relação ao número de papilas caudais (11 pares), pelo tamanho dos espículos, bem como das demais medidas, tais como: comprimento e largura do corpo e comprimento do esôfago. No entanto, a descrição desta espécie também está incompleta, a começar pela ausência dos caracteres da fêmea. Além disso, MORAVEC (1998) afirma que esta espécie necessita mais estudos para confirmar sua validade. Por este motivo, preferiu-se manter a determinação em nível de gênero.

Resenha taxonômica

Hospedeiro: *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1837.

Local de infecção: Porção anterior, média e posterior do intestino.

Localidade: Lago Guaíba, Rio Grande do Sul (30°01'S, 51°16'W), Brasil.

Prevalência: 18,33%.

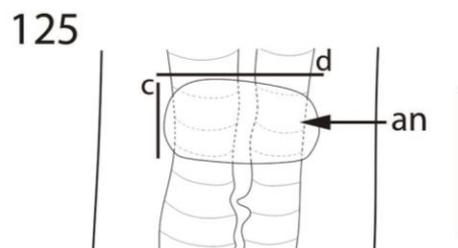
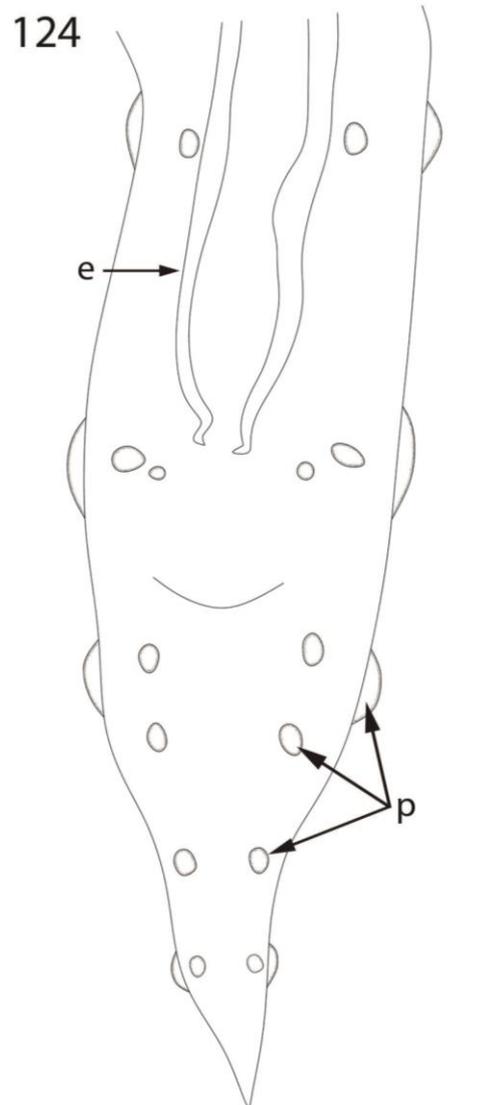
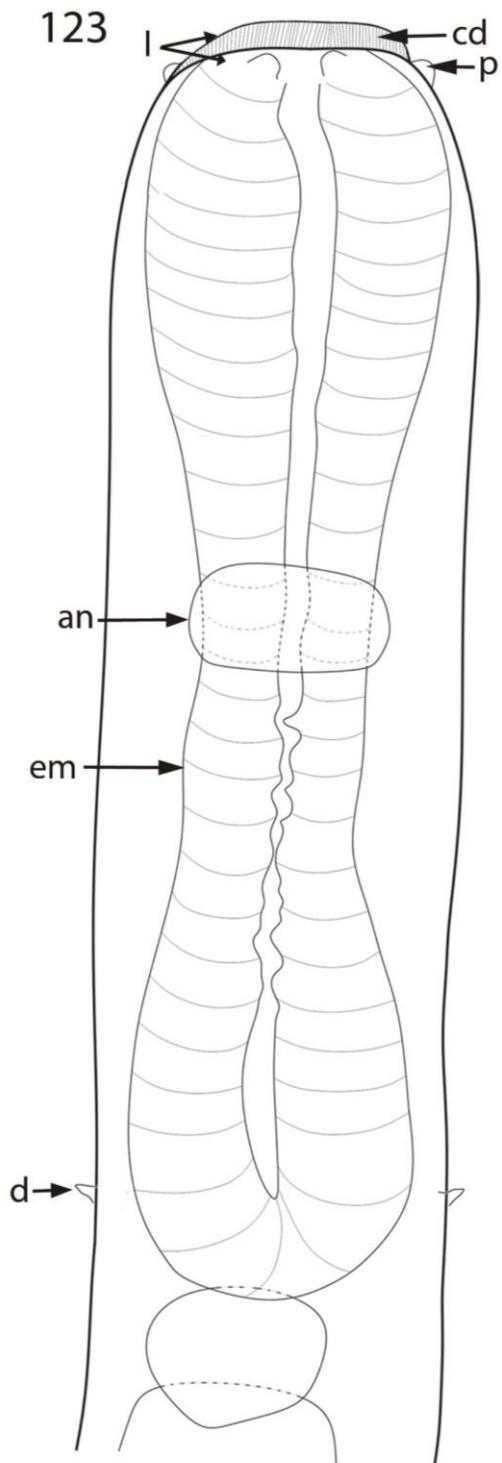
Intensidade média de infestação: 2 espécimes/hospedeiro.

Abundância média de infestação: 0,36 espécimes/hospedeiro.

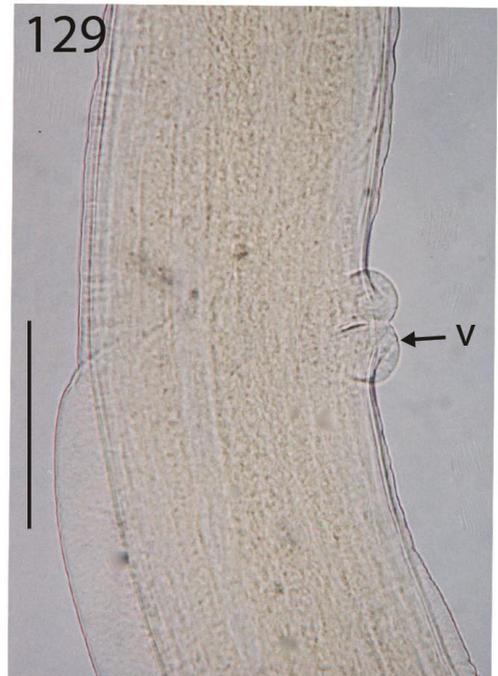
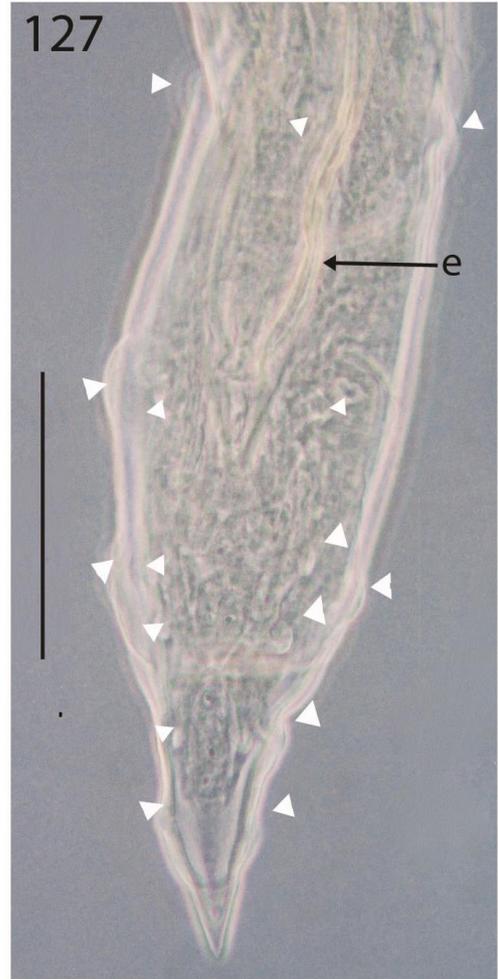
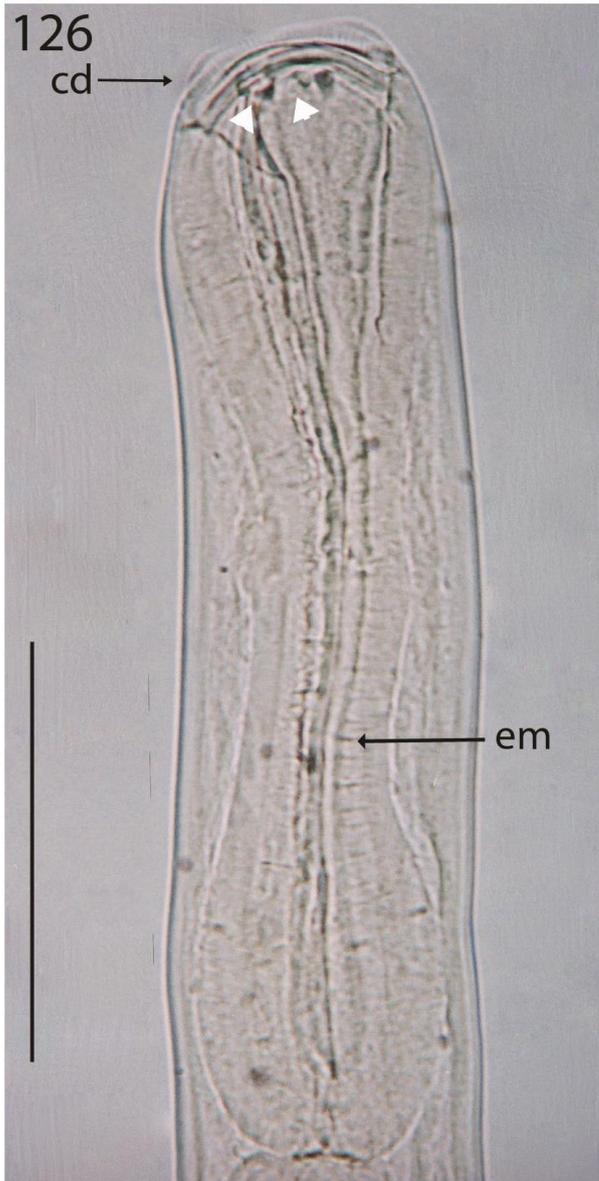
Amplitude da intensidade de infecção: 1– 4 espécimes/hospedeiro.

Espécime depositado: CHIOC_____

Figuras 123-125: Diagrama composto incompleto de *Cucullanus* sp. parasita de *Leporinus obtusidens*. **123:** Região anterior com dois lábios (l), coroa de dentes (cd), papilas (p), anel nervoso (an), esôfago muscular (em) e deirídios. **124:** Região posterior do macho, com detalhe para os espículos (e) e para as papilas (p). **125:** Detalhe do anel nervoso (an) e das medidas realizadas, diâmetro (d) e comprimento (c). Escala = (123, 124: 500 µm; 125: 50 µm).



Figuras 126-129: Fotomicrografias de *Cucullanus* sp, parasita de *Leporinus obtusidens*. **126:** Região anterior, mostrando a coroa de dentes (cd) e esôfago muscular (em). **127:** Microscopia com contraste de fase da região posterior do macho com detalhe para os espículos (e) e as papilas (indicadas pelas cabeças de setas). **128:** Corte *en face* mostrando as papilas (cabeça de setas). **129:** Vulva (v). Escala = (126, 127, 128, 129: 125 µm).



5.2 Análise dos dados

5.2.1 Estrutura da população componente de helmintos

Através da análise da curva de suficiência amostral (Fig. 130), é possível observar que foi coletado, provavelmente, um número de espécies parasitas muito próximo do real, pois a partir do vigésimo terceiro hospedeiro necropsiado começou a ocorrer a repetição das espécies nas infrapopulações de helmintos. Apesar de este trabalho não ter analisado todas as piavas do Lago Guaíba, mas sim uma amostra, e nem ter realizado uma análise sazonal, podemos afirmar que a diversidade coletada foi alta e semelhante com os demais trabalhos realizados com a helmintofauna deste peixe.

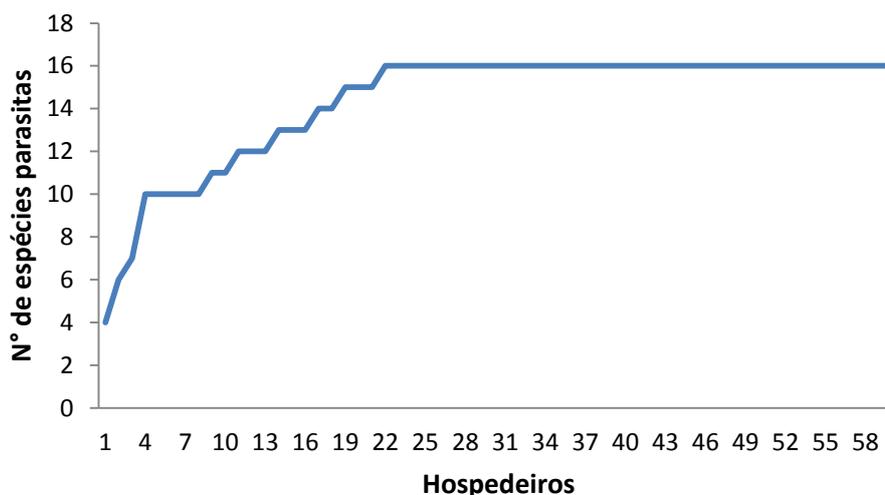


Figura 130. Curva de suficiência amostral de espécies parasitas coletadas em *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba.

Para cada espécie de helminto encontrada em *L. obtusidens* do Lago Guaíba, foram calculados os índices de prevalência, intensidade média e abundância média de infecção/infestação com o intuito de analisar a estrutura da população componente parasitária (Tab. 1). Além disso, amplitude da intensidade de infecção/infestação, o local de infecção/infestação e a classificação de cada espécie através de sua frequência também foram registrados.

Dezesseis espécies de helmintos foram encontradas, destas 13, pertencem ao filo Platyhelminthes. Entre os trematódeos foi coletada uma espécie de *Aspidobothrea*, pertencente à família *Aspidogastridae* e quatro espécies de *Digenea* identificadas como: *S. godoyi* (31,66%), *C. lynchi* (21,66%), *S. nanii* (15%) e *G. genarchella* (3,3%) apresentadas em ordem decrescente de prevalência. *Monogenea* foi o grupo com maior representatividade dentre os helmintos coletados, apresentando oito espécies. Dentre estas, *K. eirasi* é endoparasita, encontrada nos ureteres de 58,33% dos hospedeiros analisados. As demais espécies de monogenéticos encontradas são ectoparasitas, *R. arietinus* foi encontrada nas cavidades nasais de 86,66% dos peixes examinados. Nos filamentos branquiais, foram encontradas as seguintes espécies: *U. paradoxus* (60%), *Urocleidoides* sp. (48,33%), *T. parvus* (40%), *T. paranaensis* (26,66%), *J. piava* (25%) e uma espécie de *Dactyloryzidae* indeterminada (3,33%), apresentadas em ordem decrescente de prevalência.

Ao contrário dos platielmintos, que foram representados por diversas espécies, o filo *Acanthocephala* obteve somente uma espécie, *Echinorhynchus* sp., que foi encontrada no primeiro e segundo terço do intestino de 8,33% dos hospedeiros examinados. *Nematoda* foi representado por duas espécies, adultos e larvas de *Cucullanus* sp. (18,33%) e larvas de *Contracaecum* sp. (3,3%).

Além dos índices parasitários, a classificação das espécies através de suas frequências também foi realizada (Tab. 1). Somente uma das espécies (*R. arietinus*) foi considerada central, quatro espécies (*K. eirasi*, *T. parvus*, *U. paradoxus* e *Urocleidoides* sp.) foram consideradas secundárias e as demais foram consideradas satélites.

Tabela 1. Prevalência, intensidade média, abundância média, amplitude, local de infecção/infestação e valor de importância dos helmintos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

	Prevalência (%)	Intensidade média ± DP	Abundância média ± DP	A	Local de infecção/infestação	VI
Aspidobothrea						
Aspidogastrídeo indeterminado	1,66	1,00	0,01	1	IP	SA
Digenea						
<i>Genarchella genarchella</i>	3,33	1,50 ± 0,70	0,05 ± 0,01	1-2	E	SA
<i>Saccocoelioides godoyi</i>	31,66	31,10 ± 66,71	9,88 ± 0,25	2-300	CI; E; IA; IM; IP	SA
<i>Saccocoelioides nanii</i>	15,00	58,33 ± 88,99	8,75 ± 1,48	2-272	CI; E; IA; IM; IP	SA
<i>Creptotrema lynchi</i>	21,66	27,00 ± 32,62	5,85 ± 0,54	106,00	CI; E; IA; IP	SA
Monogenea						
Dactylogirídeo indeterminado	3,33	1,00	0,03	1	FB	SA
<i>Jainus piava</i>	25,00	1,80 ± 0,99	0,46 ± 0,01	1-4	FB	SA
<i>Kritskyia eirasi</i>	58,33	5,85 ± 6,07	3,41 ± 0,10	1-34	BU; U	SE
<i>Rhinoxenus arietinus</i>	86,66	5,01 ± 4,79	4,48 ± 0,07	1-23	CN	CE
<i>Tereancistrum paranaensis</i>	26,66	1,43 ± 1,34	0,46 ± 0,02	1-5	FB	SA
<i>Tereancistrum parvus</i>	40,00	2,58 ± 2,44	1,03 ± 0,04	1-12	FB	SE
<i>Urocleidoides paradoxus</i>	60,00	6,04 ± 4,56	2,41 ± 0,07	1-19	FB	SE
<i>Urocleidoides</i> sp.	48,33	4,20 ± 4,48	2,03 ± 0,07	1-19	FB	SE
Acanthocephala						
<i>Echinorhynchus</i> sp.	8,33	3,60 ± 2,70	0,30 ± 0,04	1-8	IA; IM	SA
Nematoda						
<i>Contraecaecum</i> sp.	3,33	1,00	0,03	1	E	SA
<i>Cucullanus</i> sp.	18,33	2,00 ± 1,34	0,36 ± 0,02	1-4	E; IA; IM; IP	SA

A (amplitude); BU (bexiga urinária); B (brânquias); CE (espécies centrais); CI (cecos intestinais); CN (cavidade nasal); DP (desvio padrão); E (estômago); FB (filamentos branquiais); IA(intestino anterior); IM (intestino médio); IP (intestino posterior); SA (espécies satélites); SE (espécies secundárias); U (ureter); VI (valor de importância).

5.2.2 Estrutura da comunidade componente de helmintos

Dos 60 espécimes de *L. obtusidens* coletados e necropsiados, 59 (98,33%) estavam parasitados por pelo menos uma espécie de helminto. No total, 2.376 espécimes foram coletados, destes 1.720 foram classificados como endoparasitos e os restantes 656 como ectoparasitos (Fig. 131). A abundância média total foi de 39,6 espécimes/hospedeiro enquanto a intensidade média total foi de 40,27 espécimes/hospedeiro.

Quanto à contribuição de cada um dos grupos de helmintos, no total de parasitos encontrados, observou-se que: das 16 espécies encontradas, nove eram espécies endoparasitas (Aspidogastrídeo indeterminado, *G. genarchella*, *S. godoyi*, *S. nanii*, *C. lynchi*, *K. eirasi*, *Echinorhynchus* sp., *Contracaecum* sp., *Cucullanus* sp.) e sete eram ectoparasitas (Dactilogirídeo indeterminado, *J. piava*, *R. arietinus*, *T. paranaensis*, *T. parvus*, *U. paradoxus*, *Urocleidoides* sp.) (Fig. 132). Quando os helmintos foram agrupados de acordo com o grande grupo ao qual pertencem, sem levar em consideração a espécie, observamos que os digenéticos, com 1.472 espécimes, constituíram a grande maioria dos helmintos encontrados (61,95% do total de espécimes), seguidos pelos monogenéticos, com 861 espécimes (36,23%), nematoides com 24 espécimes (1,01%), acantocéfalos com 18 espécimes (0,75%) e aspidobótreos representado por um único espécime (0,04%), como pode ser observado na Figura 133. Já com relação à riqueza de espécies, apresentada na Figura 133, Monogenea foi o grupo mais representativo, com oito espécies, representado em 50% dos hospedeiros analisados, seguido por Digenea, com quatro espécies (25%), Nematoda com duas espécies (12,5%), Acanthocephala e Aspidobothrea cada um representado com uma espécie (6,25%).

Ainda, na análise das co-ocorrências de espécies de helmintos, através da correlação de Spearman (Tab. 2), observou-se 20 pares de espécies, sendo cinco endoparasitas e 15 ectoparasitas. Apenas um par de espécies, (*J. piava*—*R. arietinus*) apresentou correlação negativa significativa, onde em um hospedeiro as espécies *J. piava* e *R. arietinus* não foram encontradas juntas.

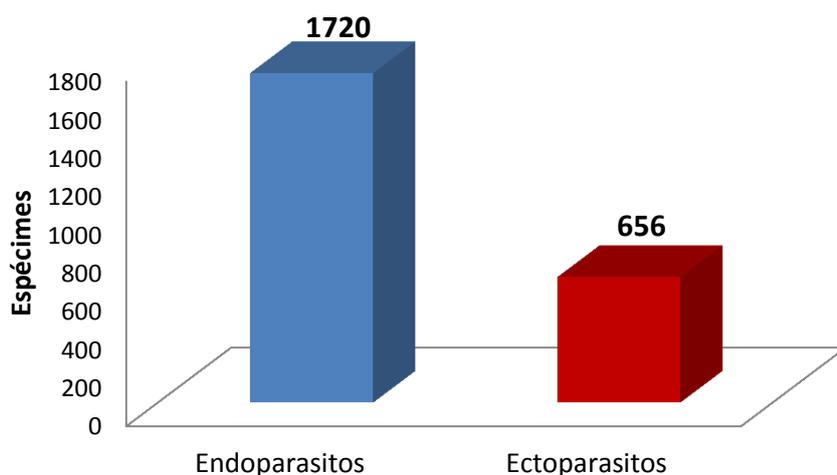


Figura 131. Número de espécimes de ectoparasitos e endoparasitos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

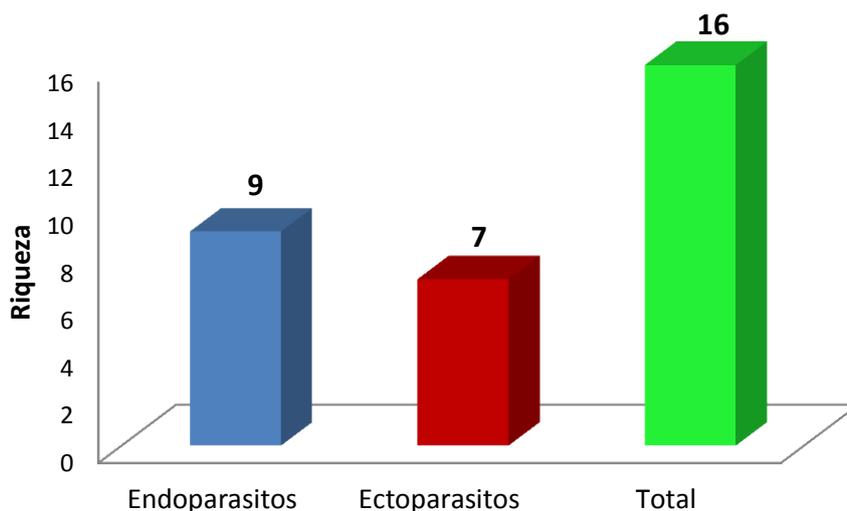


Figura 132. Riqueza total e riqueza de ectoparasitos e endoparasitos na fauna parasitária de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

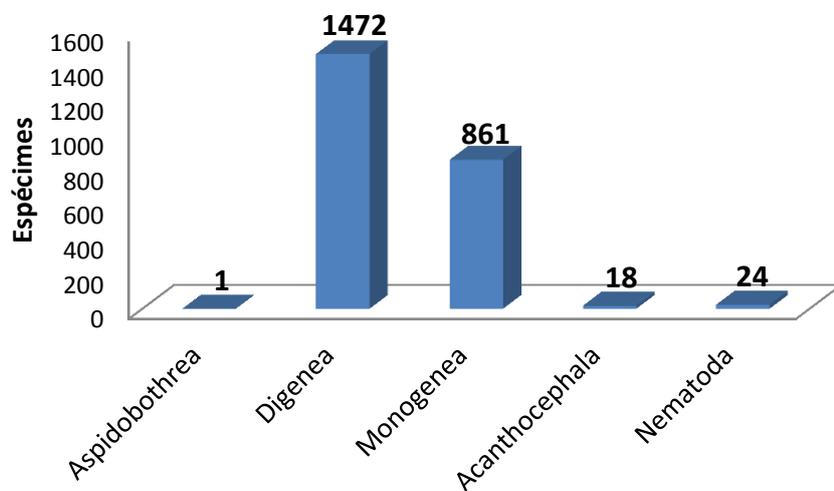


Figura 133. Número de espécimes dos diferentes grupos de helmintos parasitos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

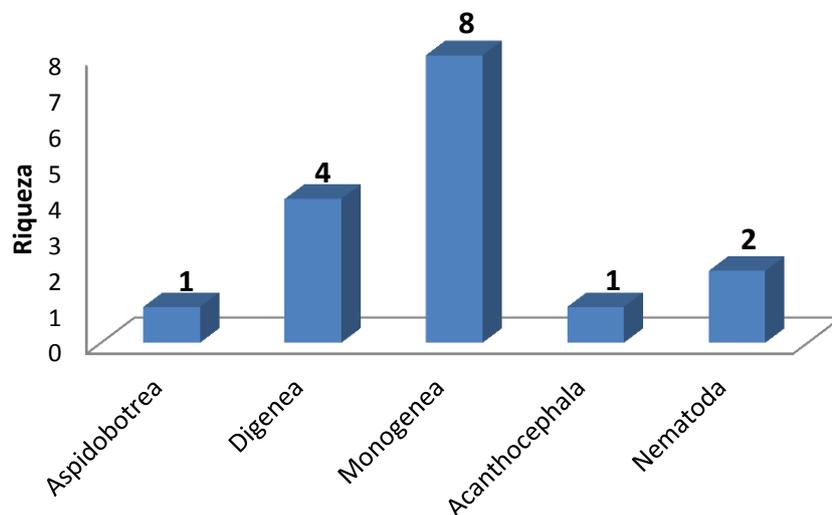


Figura 134. Riqueza dos diferentes grupos de helmintos parasitos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Tabela 2. Análise de espécies co-ocorrentes em *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Pares de espécies	Correlação de Spearman	
	r_s	p
Endoparasitos		
<i>Saccocoelioides godoyi</i> - <i>Saccocoelioides nanii</i>	0,800	0,104
<i>Saccocoelioides godoyi</i> - <i>Creptotrema lynchi</i>	0,949	0,051
<i>Saccocoelioides godoyi</i> - <i>Kritskyia eirasi</i>	-0,009	0,978
<i>Saccocoelioides nanii</i> - <i>Kritskyia eirasi</i>	0,410	0,493
<i>Creptotrema lynchi</i> - <i>Kritskyia eirasi</i>	0,091	0,830
Ectoparasitos		
<i>Jainus piava</i> - <i>Rhinoxenus arietinus</i>	-0,030	0,019*
<i>Jainus piava</i> - <i>Tereancistrum paranaensis</i>	-0,250	0,685
<i>Jainus piava</i> - <i>Tereancistrum parvus</i>	-0,168	0,642
<i>Jainus piava</i> - <i>Urocleidoides paradoxus</i>	0,035	0,915
<i>Jainus piava</i> - <i>Urocleidoides sp.</i>	0,289	0,451
<i>Rhinoxenus arietinus</i> - <i>Tereancistrum paranaensis</i>	-0,007	0,980
<i>Rhinoxenus arietinus</i> - <i>Tereancistrum parvus</i>	0,301	0,197
<i>Rhinoxenus arietinus</i> - <i>Urocleidoides paradoxus</i>	0,232	0,209
<i>Rhinoxenus arietinus</i> - <i>Urocleidoides sp.</i>	-0,096	0,664
<i>Tereancistrum paranaensis</i> - <i>Tereancistrum parvus</i>	-0,161	0,730
<i>Tereancistrum paranaensis</i> - <i>Urocleidoides paradoxus</i>	0,421	0,198
<i>Tereancistrum paranaensis</i> - <i>Urocleidoides sp.</i>	-0,130	0,759
<i>Tereancistrum parvus</i> - <i>Urocleidoides paradoxus</i>	0,337	0,146
<i>Tereancistrum parvus</i> - <i>Urocleidoides sp.</i>	0,252	0,283
<i>Urocleidoides paradoxus</i> - <i>Urocleidoides sp.</i>	0,102	0,652

r_s = coeficiente de correlação de Spearman; p = nível de significância; * = significativo para $p \leq 0,05$.

5.2.3 Influência do sexo, comprimento padrão e do peso dos hospedeiros sobre os índices ecológicos da população componente de helmintos

Do total de peixes analisados, 20 espécimes eram machos (40%) e 40 fêmeas (60%) (Tab. 3). Os dados morfométricos dos hospedeiros são apresentados na Tabela 3, onde se observa que houve diferenças significativas entre peso e comprimento padrão de machos e fêmeas. Com relação ao peso, fêmeas apresentaram valores significativamente maiores do que machos ($t = -3,458$; $p = 0,001$). Da mesma forma, o comprimento padrão das fêmeas também foi maior do que nos machos ($t = -4,941$; $p = 0,000$). Assim, a avaliação da influência destes parâmetros sobre a intensidade e abundância é apresentada separadamente para hospedeiros machos e fêmeas.

Tabela 3. Dados morfométricos dos espécimes de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Parâmetros	Machos (n = 20)	Fêmeas (n = 40)	Geral (n = 60)
	X ± DP (A)	X ± DP (A)	X ± DP (A)
Peso (g)	750,25 ± 213,08 (410 – 1100)	1038 ± 340,38 (560 – 2500)	942,53 ± 331,67 (410 – 2500)
Comprimento padrão (cm)	31,45 ± 2,35 (26,5 – 35,1)	34,97 ± 2,72 (30,1 - 41,5)	33,80 ± 3,08 (26,5 – 41,5)

n = número de hospedeiros; X = média; DP = desvio padrão; A = amplitude

Os índices ecológicos para os hospedeiros, separados por sexo, são apresentados na Tabela 4. As análises de correlação entre peso e comprimento padrão dos hospedeiros e os índices de intensidade e abundância totais são apresentadas na Tabela 5. Com relação à intensidade total, não houve nenhuma correlação desta com o peso e/ou com o comprimento padrão. Já com relação à abundância total, o peso corporal dos hospedeiros mostrou correlação significativa para *U. paradoxus* ($r_s = 0,312$; $p = 0,015$) e *Urocleidoides* sp. ($r_s = 0,262$; $p = 0,044$). Porém, cabe ressaltar que estes valores de correlação foram fracos (< 0,5). Além

disso, houve correlação entre o comprimento padrão dos peixes e a abundância total de *U. paradoxus* ($r_s = 0,315$; $p = 0,014$), também com valores de correlação considerados baixos.

Quando a mesma análise de correlação foi feita, separadamente para machos e fêmeas, perceberam-se outros resultados (Tabs. 6 e 7). Referente à intensidade de infecção/infestação, houve correlação deste índice com o peso corporal e o comprimento padrão de machos para a espécie *C. lynchi* ($r_s = 1,00$; $p < 0,01$), sendo uma correlação forte e significativa (Tab. 6). Para as demais espécies parasitas e os dados morfométricos das fêmeas de *L. obtusidens* não foi observada correlação significativa. Observou-se correlação significativa entre a abundância e o comprimento padrão das fêmeas, somente para duas espécies de endoparasitos, *S. nanii* ($r_s = 0,369$; $p = 0,019$) e *Cucullanus* sp. ($r_s = 0,388$; $p = 0,013$) (Tab. 7). Da mesma forma, para as demais espécies parasitas registradas em fêmeas e em machos de *L. obtusidens* não foi observada correlação significativa entre as abundâncias dos helmintos e os dados morfométricos dos hospedeiros.

Percebe-se correlação significativa entre peso corporal dos hospedeiros com a prevalência de quatro espécies de helmintos (Tab. 8). *Creptotrema lynchi* apresentou correlação negativa alta e significativa ($r = -0,827$; $p = 0,042$), ou seja, quanto menor o peso do peixe, maior foi a prevalência deste helminto. Em seguida, dois monogenéticos apresentaram correlação positiva alta e significativa, *U. paradoxus* ($r = 0,947$; $p = 0,004$) e *Urocleidoides* sp. ($r = 0,841$; $p = 0,036$). Ainda, um nematoide, também apresentou correlação positiva alta significativa, *Cucullanus* sp. ($r = 0,818$; $p = 0,047$). Por outro lado, a correlação entre a prevalência dos helmintos e o comprimento padrão dos hospedeiros não apresentou resultado significativo para nenhuma espécie analisada (Tab. 8).

Por fim, observamos que o sexo do hospedeiro influenciou significativamente a prevalência de uma das espécies, *U. paradoxus* ($rr = 0,4444$; $p = 0,0489$). As demais espécies parasitas de *L. obtusidens* não apresentaram influência significativa entre o sexo do hospedeiro e os valores de prevalência, intensidade média de infecção/infestação e abundância (Tab. 9).

Tabela 4. Prevalência, intensidade média e abundância média de infecção/infestação dos helmintos em machos e fêmeas de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Espécies de helmintos	Prevalência (%)		Intensidade média ± DP		Abundância média ± DP	
	Machos (n = 20)	Fêmea (n= 40)	Machos (n = 20)	Fêmea (n= 40)	Machos (n = 20)	Fêmea (n= 40)
Aspidobothrea						
Aspidogastrídeo indeterminado	5,00	--	1,00 ± 0,22	--	5,00 ± 0,01	--
Digenea						
<i>Genarchella genarchella</i>	--	5,00	--	1,5 ± 0,34	--	0,075 ± 0,008
<i>Saccocoelioides godoyi</i>	30,00	32,50	66,36 ± 67,28	15 ± 9,80	19,90 ± 3,36	4,87 ± 0,24
<i>Saccocoelioides nanni</i>	20,00	12,50	51,75 ± 29,59	63,60 ± 43,16	10,35 ± 1,47	7,95 ± 1,07
<i>Creptotrema lynchi</i>	15,00	25,00	27,33 ± 16,50	26,9 ± 19,57	4,10 ± 0,82	6,72 ± 0,48
Monogenea						
Dactylogirídeo indeterminado	10,00	--	1,00 ± 0,30	--	0,10 ± 0,01	--
<i>Jainus piava</i>	25,00	25,00	1,60 ± 0,82	2,00 ± 1,01	0,40 ± 0,04	0,50 ± 0,02
<i>Kritskyia eirasi</i>	60,00	57,50	4,91 ± 4,17	6,34 ± 6,03	2,95 ± 0,20	3,65 ± 0,15
<i>Rhinoxenus arietinus</i>	80,00	90,00	3,75 ± 2,67	5,80 ± 5,44	3,00 ± 0,13	5,22 ± 0,13
<i>Tereancistrum paranaensis</i>	15,00	32,50	2,33 ± 1,13	1,61 ± 0,98	0,35 ± 0,05	0,52 ± 0,02
<i>Tereancistrum parvus</i>	35,00	42,50	2,85 ± 1,77	2,47 ± 2,11	1,00 ± 0,08	1,05 ± 0,05
<i>Urocleidoides paradoxus</i>	40,00	70,00	2,87 ± 2,27	4,35 ± 4,57	1,15 ± 0,11	3,05 ± 0,11
<i>Urocleidoides</i> sp.	40,00	52,5	5,37 ± 4,92	3,76 ± 3,06	2,15 ± 0,24	1,97 ± 0,07
Acanthocephala						
<i>Echinorhynchus</i> sp.	--	12,5	--	3,6 ± 1,48	--	0,45 ± 0,03
Nematoda						
<i>Contraecaecum</i> sp.	5,00	2,5	1,00 ± 0,22	1,00 ± 0,15	0,05 ± 0,01	0,02 ± 0,003
<i>Cucullanus</i> sp.	20,00	17,5	2,00 ± 0,99	2,00 ± 0,94	0,4 ± 0,04	0,35 ± 0,02

n = número de hospedeiros; DP = desvio padrão.

Tabela 5. Correlação entre o peso e o comprimento padrão com a intensidade e abundância média de infecção/infestação das espécies de helmintos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Espécie de helmintos	Intensidade Total				Abundância Total			
	Peso		Comprimento padrão		Peso		Comprimento padrão	
	r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
<i>Saccocoelioides godoyi</i>	0,275	0,254	0,151	0,538	0,179	0,171	0,199	0,127
<i>Saccocoelioides nanni</i>	0,183	0,637	0,133	0,732	0,087	0,511	0,120	0,360
<i>Creptotrema lynchi</i>	0,800	0,795	-0,861	0,780	-0,132	0,315	-0,133	0,311
<i>Jainus piava</i>	0,257	0,357	0,248	0,372	0,030	0,819	0,140	0,286
<i>Kritskyia eirasi</i>	0,262	0,130	0,353	0,038	0,090	0,493	0,160	0,221
<i>Rhinoxenus arietinus</i>	0,079	0,576	0,173	0,221	-0,016	0,905	0,064	0,628
<i>Tereancistrum paranaensis</i>	0,204	0,450	-0,159	0,556	0,024	0,858	0,039	0,769
<i>Tereancistrum parvus</i>	0,074	0,732	-0,069	0,747	-0,104	0,429	-0,071	0,588
<i>Urocleioides paradoxus</i>	0,008	0,963	0,131	0,447	0,312	0,015*	0,315	0,014*
<i>Urocleioides</i> sp.	0,007	0,973	-0,109	0,573	0,262	0,044*	0,249	0,055
<i>Cucullanus</i> sp.	0,134	0,306	0,158	0,228	-0,463	0,151	-0,325	0,330

r_s = correlação de Spearman; p = nível de significância; * = significativo para $p \leq 0,05$.

Tabela 6. Correlação entre o peso e o comprimento padrão de machos e fêmeas com a intensidade média de infecção/infestação das espécies de helmintos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Espécie de helmintos	Peso				Comprimento Padrão			
	Macho		Fêmea		Macho		Fêmea	
	r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
<i>Saccocoelioides godoyi</i>	0,145	0,784	0,518	0,070	0,145	0,784	0,356	0,232
<i>Saccocoelioides nanni</i>	0,200	0,800	0,600	0,285	0,400	0,600	0,600	0,285
<i>Creptotrema lynchi</i>	1,000	(**)	-0,085	0,815	1,00	(**)	-0,474	0,266
<i>Jainus piava</i>	-0,112	0,858	0,352	0,319	-0,0224	0,718	0,277	0,438
<i>Kritskyia eirasi</i>	0,036	0,913	0,326	0,129	0,214	0,504	0,347	0,105
<i>Rhinoxenus arietinus</i>	0,112	0,679	0,024	0,890	0,237	0,378	0,086	0,616
<i>Tereancistrum paranaensis</i>	-0,866	0,333	-0,054	0,860	0,000	1,000	-0,131	0,670
<i>Tereancistrum parvus</i>	0,327	0,474	0,188	0,469	0,009	0,984	0,098	0,709
<i>Urocleioides paradoxus</i>	-0,485	0,223	0,073	0,711	-0,383	-0,383	0,120	0,544
<i>Urocleioides sp.</i>	-0,123	0,772	0,098	0,674	-0,278	-0,278	0,190	0,409
<i>Cucullanus sp.</i>	-0,949	0,051	-0,518	0,234	-0,738	-0,738	-0,503	0,250

r_s = correlação de Spearman; p = nível de significância; ** = significativo para $p \leq 0,01$.

Tabela 7. Correlação entre o peso e o comprimento padrão de machos e fêmeas com a abundância de infecção/infestação das espécies de helmintos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Espécie de helmintos	Peso				Comprimento Padrão			
	Macho		Fêmea		Macho		Fêmea	
	r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
<i>Saccocoelioides godoyi</i>	0,281	0,230	0,152	0,350	0,407	0,075	0,157	0,333
<i>Saccocoelioides nanni</i>	0,056	0,815	0,234	0,145	-0,050	0,836	0,369	0,019
<i>Creptotrema lynchi</i>	-0,286	0,222	-0,188	0,244	-0,240	0,309	-0,238	0,139
<i>Jainus piava</i>	-0,101	0,672	0,105	0,519	0,115	0,629	0,279	0,081
<i>Kritskyia eirasi</i>	0,204	0,387	0,059	0,717	0,286	0,222	-0,134	0,408
<i>Rhinoxenus arietinus</i>	-0,244	0,300	-0,071	0,663	-0,173	0,466	-0,002	0,991
<i>Tereancistrum paranaensis</i>	0,117	0,622	-0,113	0,486	0,025	0,917	-0,107	0,509
<i>Tereancistrum parvus</i>	0,051	0,830	-0,232	0,151	-0,022	0,928	-0,145	0,373
<i>Urocleioides paradoxus</i>	0,039	0,869	0,289	0,070	-0,131	0,581	0,304	0,057
<i>Urocleioides</i> sp.	0,294	0,208	0,218	0,177	0,219	0,353	0,258	0,108
<i>Cucullanus</i> sp.	0,048	0,839	0,257	0,109	-0,143	0,547	0,388	0,013

r_s = correlação de Spearman; p = nível de significância; ** = significativo para $p \leq 0,01$.

Tabela 8. Correlação entre o peso e o comprimento padrão com a prevalência de infecção/infestação das espécies de helmintos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Espécie de helmintos	Prevalência			
	Peso		Comprimento padrão	
	r	p	r	p
<i>Saccocoeloides godoyi</i>	0,400	0,432	0,765	0,131
<i>Saccocoeloides nanni</i>	0,341	0,508	0,255	0,679
<i>Creptotrema lynchi</i>	-0,827	0,042*	-0,584	0,301
<i>Jainus piava</i>	0,477	0,339	0,445	0,453
<i>Kritskyia eirasi</i>	0,125	0,813	0,453	0,443
<i>Rhinoxenus arietinus</i>	-0,257	0,622	-0,107	0,864
<i>Tereancistrum paranaensis</i>	0,025	0,963	0,670	0,216
<i>Tereancistrum parvus</i>	0,203	0,700	0,368	0,542
<i>Urocleidoides paradoxus</i>	0,947	0,004*	0,872	0,054
<i>Urocleidoides</i> sp.	0,841	0,036*	0,814	0,094
<i>Cucullanus</i> sp.	0,818	0,047*	0,377	0,531

r = correlação de Pearson; p = nível de significância; * = significativo para $p \leq 0,05$.

Tabela 9. Análise da possível influência dos índices parasitários pelo sexo de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Espécie de helmintos	Prevalência		Intensidade		Abundância	
	rr	p	U	p	U	p
<i>Saccocoeloides godoyi</i>	0,9248	1,00	34,00	0,659	395,00	0,924
<i>Saccocoeloides nanni</i>	1,417	0,4644	8,00	0,624	368,00	0,419
<i>Creptotrema lynchi</i>	0,6380	0,5128	13,00	0,735	358,00	0,361
<i>Jainus piava</i>	1,00	1,000	19,50	0,471	394,50	0,910
<i>Kritskyia eirasi</i>	1,071	1,00	117,00	0,462	389,00	0,858
<i>Rhinoxenus arietinus</i>	0,6154	0,4218	231,50	0,258	303,50	0,127
<i>Tereancistrum paranaensis</i>	0,4853	0,2182	18,50	0,876	331,00	0,163
<i>Tereancistrum parvus</i>	0,8077	0,7804	46,00	0,369	383,50	0,769
<i>Urocleidoides paradoxus</i>	0,4444	0,0489*	89,00	0,366	257,00	0,20
<i>Urocleidoides</i> sp.	0,7126	0,4194	75,00	0,648	341,00	0,317
<i>Cucullanus</i> sp.	1,143	1,00	13,50	0,917	389,50	0,807

rr = teste exato de Fisher; U = teste de Mann-Whitney; p = nível de significância; * = significativo para $p \leq 0,05$.

5.2.4 Influência do sexo, do comprimento padrão e do peso dos hospedeiros sobre os índices ecológicos da comunidade componente de helmintos

Quando a comunidade componente de helmintos foi analisada, a riqueza parasitária total de machos e fêmeas foi igual, sendo que em ambos foram registradas 14 espécies de helmintos (Fig. 135). Ao fazer a mesma análise, porém separadamente para endo e ectoparasitos, observamos nos machos sete espécies de endoparasitos, enquanto nas fêmeas foram encontradas oito espécies (Fig. 136). Já com relação a ectoparasitos, nos machos foram encontradas sete espécies e nas fêmeas apenas seis (Fig. 137). Essa diferença com relação à riqueza de espécies entre machos e fêmeas não apresentou significância (Tab. 10).

Além disso, a comunidade componente de helmintos foi também analisada com auxílio dos índices de diversidade, dominância e equitabilidade, os quais são apresentados na Tabela 10.

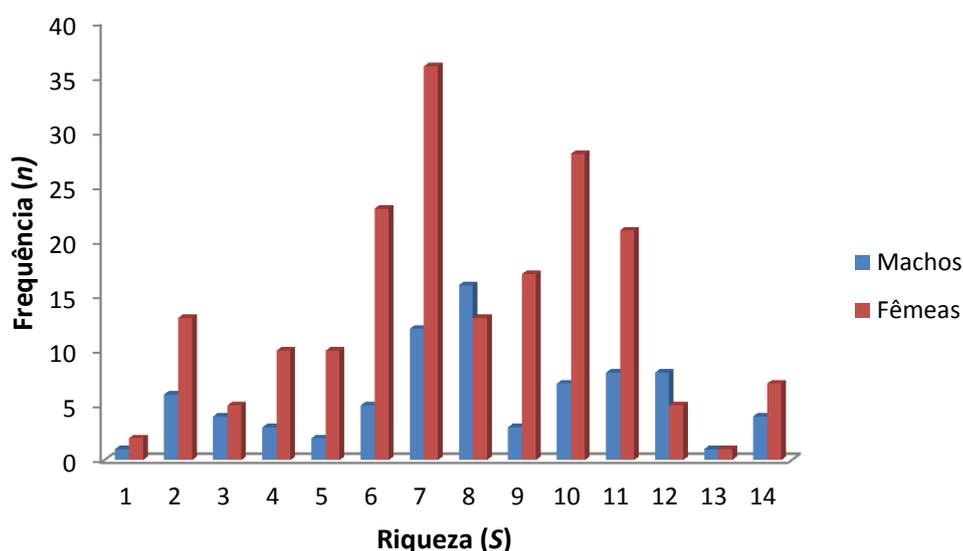


Figura 135. Riqueza total da comunidade componente de helmintos de machos e fêmeas de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

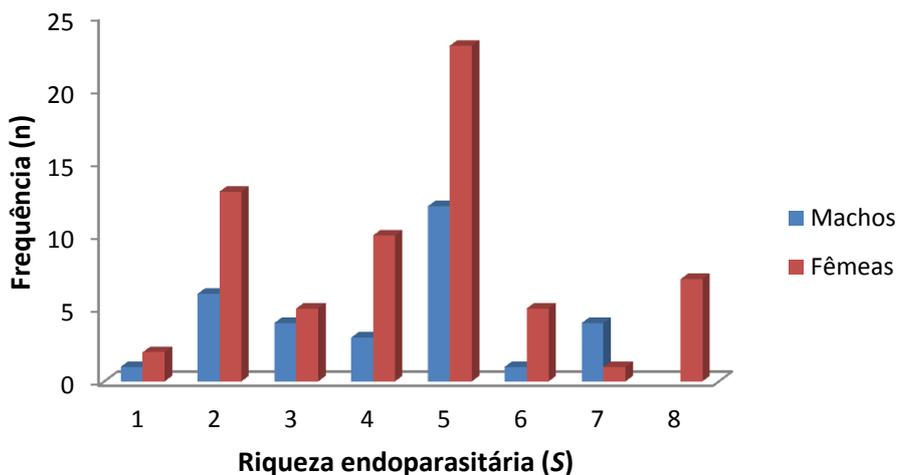


Figura 136. Riqueza da comunidade componente endoparasitária de machos e fêmeas de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

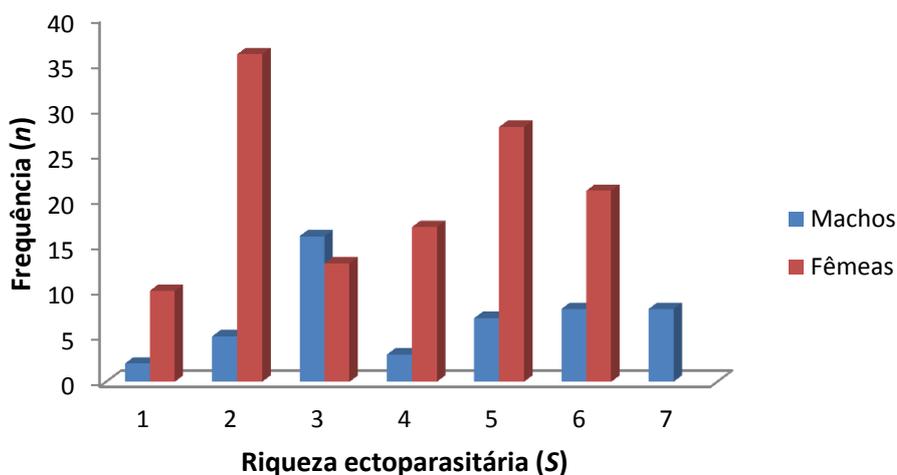


Figura 137. Riqueza da comunidade componente ectoparasitária de machos e fêmeas de machos e fêmeas de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

A diferença entre os índices ecológicos foi pequena, não apresentando diferença significativa para a maioria deles. Para os parasitos totais de machos e fêmeas, o índice de diversidade de Brillouin demonstrou

diferença significativa onde as fêmeas de *L. obtusidens* apresentaram uma diversidade maior ($t = -2,379$; $p = 0,021$) que os machos (Tab. 10).

Quando foram analisados isoladamente os ectoparasitos de machos e fêmeas de *L. obtusidens*, observou-se diferença significativa no índice de Equitabilidade de Shannon-Wiener ($t = -2,535$; $p = 0,014$), que foi maior nas fêmeas. Da mesma forma, o índice de Equitabilidade de Hill-modificado apresentou diferenças significativas com relação às abundâncias dos parasitos em hospedeiros machos e fêmeas ($t = -2,224$; $p = 0,029$), nos quais os machos apresentaram maior equitabilidade. Para os demais índices comparados, não houve diferença significativa.

Tabela 10. Índices de diversidade, dominância e equitabilidade da comunidade componente de helmintos de *Leporinus obtusidens* (n = 60) do Lago Guaíba, com teste *t* para cada índice.

Parâmetros	Machos (média) ± DP	Fêmeas (média) ± DP	t	p
Hospedeiros coletados	20	40	-	-
Hospedeiros parasitados	19	40	-	-
Prevalência do parasitismo	95%	100%	-	-
Helmintos totais				
Riqueza total	4 ± 2,655	4,85 ± 1,942	-1,410	0,169
Diversidade de Brillouin	0,268 ± 0,225	0,394 ± 0,175	-2,379	0,021*
Dominância de Simpson	0,408 ± 0,325	0,372 ± 0,203	0,519	0,606
Equitabilidade de Shannon-Wiener	0,641 ± 0,380	0,732 ± 0,221	-1,169	0,247
Equitabilidade de Hill-modificada	1,952 ± 4,876	13,276 ± 63,557	-0,792	0,431
Ectoparasitos				
Riqueza total	2,45 ± 1,877	3,125 ± 1,343	-1,602	0,115
Diversidade de Brillouin	0,193 ± 0,203	0,276 ± 0,145	-1,808	0,076
Dominância de Simpson	0,448 ± 0,393	0,419 ± 0,231	0,351	0,727
Equitabilidade de Shannon-Wiener	0,486 ± 0,455	0,733 ± 0,293	-2,535	0,014*
Equitabilidade de Hill-modificada	0,449 ± 0,643	2,056 ± 3,157	-2,224	0,029*
Endoparasitos				
Riqueza total	1,55 ± 1,099	1,65 ± 0,892	-0,378	0,707
Diversidade de Brillouin	0,071 ± 0,122	0,114 ± 0,128	-1,247	0,217
Dominância de Simpson	0,604 ± 0,420	0,638 ± 0,340	-0,333	0,740
Equitabilidade de Shannon-Wiener	0,486 ± 0,455	0,415 ± 0,406	0,615	0,541
Equitabilidade de Hill-modificada	3,621 ± 8,020	6,433 ± 11,914	-0,823	0,414

DP = desvio padrão; *t* = teste "t" de Student, *p* = nível de significância; * = significativo para $p \leq 0,05$.

6. Discussão

Com a análise da helmintofauna de *L. obtusidens* do Lago Guaíba foram registradas 16 espécies de parasitos, nos quais oito são monogenéticos, quatro digenéticos, dois nematoides, um acantocéfalo e um aspidobótreo. Destas, sete espécies foram registradas pela primeira vez para *L. obtusidens* (Aspidogastrídeo indeterminado, *S. nanii*, *J. piava*, *T. paranaensis*, *K. eirasi*, *Urocleidoides* sp. e *Echinorhynchus* sp.) e 15 para o Lago Guaíba (Aspidogastrídeo indeterminado, *G. genarchella*, *S. nanii*, *C. lynchi*, Dactilogirídeo indeterminado, *J. piava*, *R. arietinus*, *T. paranaensis*, *T. parvus*, *K. eirasi*, *U. paradoxus*, *Urocleidoides* sp., *Echinorhynchus* sp., *Contracaecum* sp. e *Cucullanus* sp.). O grande número de espécies pela primeira vez registradas para o Lago Guaíba pode ser devido à baixa ocorrência de estudos com *L. obtusidens* para esta localidade e pelo fato de KOHN & FRÓES (1986) terem analisado apenas parasitos gastrointestinais de piavas coletadas no Lago Guaíba.

Das 16 espécies registradas, apenas uma possui potencial zoonótico, podendo infectar as populações que venham a ingerir a carne do peixe crua ou mal cozida. *Contracaecum* sp. já foi registrada em outros estudos com *Leporinus* spp., bem como em outros hospedeiros (PAVANELLI *et al.*, 1997; 2008; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011). Um fato positivo com relação a isso foram os índices parasitários desta espécie, possuindo prevalência e intensidade baixa para *L. obtusidens* do Lago Guaíba.

Após o levantamento das espécies parasitas de *L. obtusidens* e a análise morfológica de cada uma, foram avaliadas a população componente e a comunidade componente de helmintos e os fatores que pudessem interferir na estrutura destes, como por exemplo, sexo, peso e comprimento padrão dos hospedeiros. Muitos

trabalhos buscam analisar e determinar fatores que possam interferir nas infrapopulações e na infracomunidade de parasitos (MORAND & GUÉGAN, 2000; KNUDSEN *et al.*, 2004; POULIN, 1996; 2001a; MARQUES & CABRAL, 2007), porém para *L. obtusidens*, poucos trabalhos fizeram esta análise ecológica.

6.1 Estrutura da população componente de helmintos

Na estrutura das populações de helmintos observou-se que algumas espécies foram mais prevalentes que outras, sendo mais evidente esta diferença nos endoparasitos, no qual a maioria apresentou prevalência abaixo de 18%, tendo ocorrido em poucos hospedeiros. Por outro lado, com relação à intensidade parasitária, percebe-se que os digenéticos *S. godoyi*, *S. nanii* e *C. lynchi* quando foram positivos nas amostras apresentavam intensidades médias altas (acima de 27 espécimes/hospedeiro). SHAW & DOBSON (1995) justificam este resultado afirmando que o parasitismo tende a ser um fenômeno supradisperso, nos quais poucos hospedeiros agrupam a maior parte dos parasitos. Os fatores que levam a esta dispersão por agregação ainda não são bem compreendidos, mas acredita-se que características intrínsecas de cada indivíduo, tais como, agilidade na predação, comprimento e peso do hospedeiro sejam as variáveis mais prováveis (SHAW & DOBSON, 1995).

Da mesma forma, baixas prevalências foram observadas nos acantocéfalos, os quais foram positivos para 8,33% dos peixes. *Echinorhynchus* sp. depende de um microcrustáceo para se desenvolver e tornar-se infectante para o hospedeiro definitivo e/ou paratênico (SCHMIDT & NICKOL, 1985). Isso significa que este helminto só estará presente em *L. obtusidens* caso este peixe inclua em sua dieta estes microcrustáceos ou hospedeiros paratênicos. Da mesma forma, a baixa prevalência

de *Echinorhynchus* sp. sinaliza que estes itens alimentares são pouco frequentes na dieta das piavas do Lago Guaíba.

Um dos nematoides encontrado no presente trabalho também depende de um microcrustáceo para dar continuidade ao seu ciclo de vida. Espécies de *Contracaecum* se desenvolvem em um microcrustáceo, o qual serve como primeiro hospedeiro intermediário. ANDERSON (2000) relata diversos hospedeiros intermediários para espécies de *Contracaecum*, sendo eles, cnidários, gastrópodes, poliquetos, copépodes (microcrustáceos), anfípodes, decápodes e equinodermos, porém copépodes provavelmente sejam os hospedeiros mais importantes para este helminto. Caso peixes consumam algum invertebrado, com larvas infectantes, eles serão infectados servindo com segundo hospedeiro intermediário para *Contracaecum* (ANDERSON, 2000).

Os baixos índices parasitários de *Echinorhynchus* sp. e *Contracaecum* sp. em piavas do Lago Guaíba demonstram que microcrustáceos não são itens frequentes na dieta alimentar deste peixe. Estes resultados corroboram os encontrados por HARTZ *et al.* (2000) quando analisaram a dietas de piavas do Lago Guaíba e relataram que restos de vegetais e sedimento são os itens mais ingeridos, seguido por moluscos, espécies de *Corbicula* Megerle von Mühlfeld, 1811, de *Ampullaria* Lamarck, 1799 e de *Heleobia* Stimpson, 1865 e por último por microcrustáceos.

Baixa prevalência de endoparasitos foi observada em outros estudos os quais analisaram parasitos de espécies de *Leporinus* (Anexo 1). Em *L. obtusidens*, a grande maioria dos digenéticos não apresentou prevalências acima de 10%, porém as intensidades destes helmintos variaram de 1 a 150 espécimes/hospedeiro (GUIDELLI *et al.*, 2011). Isso provavelmente está ligado ao grande número de larvas de helmintos presentes no hospedeiro intermediário, o qual, ao ser ingerido pela

piava recebe um grande número de indivíduos parasitos. Os acantocéfalos são um dos grupos de helmintos menos relatados em espécies de *Leporinus*. *Octospiniferoides incognita* Schmidt & Huggins, 1973 e *Quadrigyrus torquatus* Van Cleave, 1920 foram observados em *L. lacustris* no alto Rio Paraná, com prevalências de 0,66 e 1,33%, respectivamente. Da mesma forma, nematoides que dependem de invertebrados como hospedeiros intermediários para completar seu ciclo de vida apresentaram baixos índices parasitários em *Leporinus* spp. (GUIDELLI *et al.*, 2011).

Por outro lado, os monogenéticos, ectoparasitos na sua grande maioria, apresentaram prevalências altas (acima de 25%). *Kritskyia eirasi*, *R. arietinus*, *U. paradoxus* e *Urocleidoides* sp. foram bastante frequentes, porém pouco abundantes, com intensidades médias de 4 espécimes/hospedeiro. Já as espécies *T. paranaensis*, *T. parvus* e *J. piava* foram frequentes porém, com intensidades baixas. Estes helmintos, diferente dos digenéticos, acantocéfalos e nematoides, não dependem da dieta nem de hospedeiros intermediários para concluir o ciclo de vida (THATCHER, 2006), sendo assim, os índices parasitários normalmente são mais elevados, pois dependem de sua busca ativa pelo hospedeiro adequado. Quando analisamos os índices parasitários desses monogenéticos, algumas espécies apresentaram valores mais elevados. Essas diferenças podem estar relacionadas com a especificidade parasito/hospedeiro que algumas espécies possuem, a qual pode torná-las mais aptas à busca pelo hospedeiro adequado através de sinais químicos apurados (BUCHMANN & LINDENSTRØM, 2002). Outro fator que pode interferir nos índices parasitários é o padrão de interação entre as espécies, nos quais, uma espécie parasita pode interferir na distribuição e abundância das demais (POULIN, 2001a).

Segundo POULIN (2001a), esta interação interespecífica pode ser percebida em todos os grupos de helmintos, gerando assim, espécies frequentes, intermediárias e outras bastante raras nas amostras. Em função destas diferenças de índices parasitários, observou-se que uma espécie foi classificada como central, quatro como secundárias e 11 espécies como satélites, com prevalências menores que 33,3%, corroborando com a ideia de POULIN (2001a).

6.2 Estrutura da comunidade componente de helmintos

A comunidade componente de helmintos de *L. obtusidens* do Lago Guaíba é composta por nove espécies endoparasitas e sete ectoparasitas. Estes últimos são monogenéticos, parasitos de filamentos branquiais e narinas, que apresentam grande diversidade para a piava, bem como para o Lago Guaíba. Esta riqueza de espécies de Monogenea encontrada no presente trabalho corrobora os demais estudos, assemelhando-se a estes no que se refere à riqueza e à diversidade de espécies. Em trabalhos que pesquisaram a helmintofauna de *Leporinus* spp., foi comum encontrar espécies de: *Tereancistrum*, *Urocleidoides*, *Jainus*, *Kritskyia* e *Rhinoxenus* (PAVANELLI *et al.*, 1997; 2008; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011). Espécies destes gêneros também estão presentes a comunidade componente de helmintos de piavas do Lago Guaíba.

O número de espécies de digenéticos relatados no presente trabalho também foi bastante semelhante com relação aos demais estudos (PAVANELLI *et al.*, 1997; 2008; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.*, 2011). Entretanto, com relação à diversidade parasitária, os levantamentos em *L. obtusidens* do Rio Paraná mostraram presença de diferentes espécies, tais como, *Herpetodiplostomum* sp., *Megacoelium* sp., *Neodiplostomum* sp. e *Paralecithobotrys brasiliensis* Freitas, 1947.

Nesse sentido, o gradiente latitudinal provavelmente seja um dos fatores que interferiu nessas diferenças de diversidade, pois pode acarretar em diferenças nas temperaturas e demais condições abióticas; bem como nos hospedeiros incluídos na dieta dos peixes estudados (POULIN, 2001b), estabelecendo diferentes infrapopulações parasitárias.

Os nematoides, em outros estudos, tiveram uma riqueza maior do que no presente trabalho, sendo relatadas sete espécies em *L. obtusidens* do alto Rio Paraná (TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.* 2011). Provavelmente, essa diferença no número de espécies de nematoides seja consequência das diferentes bacias hidrográficas em que os hospedeiros foram coletados, o que proporciona diferenças físico-químicas da água, os quais podem favorecer ou não determinadas espécies parasitas. Ainda, cabe destacar que Aspidogastridae, *Echinorhynchus* sp. e *Cucullanus* sp. foram pela primeira vez relatadas para *L. obtusidens* e para o Lago Guaíba.

Por fim, quando analisamos a fauna helmintológica, tanto de ecto como de endoparasitos encontrada em *Leporinus* spp., percebe-se que *L. obtusidens* é a espécie que apresenta a terceira maior riqueza parasitária entre as já estudadas (FELTRAN *et al.*, 2004; TAKEMOTO *et al.*, 2009; GUIDELLI *et al.* 2011; CHEMES & TAKEMOTO, 2011). Nos estudos de GUIDELLI *et al.* (2011), *L. friderici* apresentou uma riqueza de 28 espécies, seguida por *L. lacustris* com 27, *L. obtusidens* com 21 e *L. elongatus* com 20 espécies de helmintos. Da mesma forma, TAKEMOTO *et al.* (2009) relataram 20 espécies de helmintos parasitos em *L. obtusidens* do Rio Paraná. Comparando estes números com o presente trabalho ocorre uma similaridade entre os estudos, porém a diferença encontrada está relacionada com o maior número de espécies de nematoides presentes em peixes do Rio Paraná. Esse resultado pode

ter sido influenciado por um maior tempo de coletas dos hospedeiros e pela análise sazonal realizada por eles, possibilitando, talvez, a coleta de espécies parasitas mais raras. Além disso, GUIDELLI *et al.* (2011) coletaram seus peixes em ambientes lêntico, lótico e semilótico, nos quais estes micro-habitats podem interferir nas características das infrapopulações parasitárias, pois, em água lêntica ocorre um aumento da população de microcrustáceos (TUNDISI *et al.*, 1993) o que, conseqüentemente, pode aumentar a probabilidade de infecção de endoparasitos.

6.3 Influência do comprimento padrão, do peso e do sexo dos hospedeiros sobre os índices ecológicos da população componente e da comunidade componente de helmintos

Na avaliação da influência do comprimento padrão e do peso corporal nas infrapopulações parasitárias de *L. obtusidens* foram encontradas correlações significativas dos tamanhos dos peixes nos índices de prevalência, intensidade e abundância para algumas espécies parasitas. Com relação à intensidade, quanto maior e mais pesado era o espécime hospedeiro do sexo masculino, maior foi o tamanho da população de *C. lynchi*. Observou-se também que fêmeas maiores apresentaram abundância maior para *S. nanii* e *Cucullanus* sp.

Estes hospedeiros maiores provavelmente possuem sistema gastrointestinal maior, o qual pode ter acarretado em intensidades e abundâncias maiores para alguns helmintos. Possuir um local de infecção maior disponibiliza mais espaço e recursos alimentares para estes helmintos (POULIN, 2001b), os quais podem, em um processo adaptativo, ter utilizado estes recursos para aumentar os índices de intensidade e abundância em *L. obtusidens* do Lago Guaíba. Este resultado também pode estar associado ao fato que, hospedeiros maiores, provavelmente mais velhos,

tiveram mais oportunidades de serem infectados pelos helmintos, acarretando em infrapopulações maiores.

Na análise de correlação entre prevalência dos parasitos e dados biométricos, observou-se que peixes mais pesados possuíram prevalências maiores para três espécies de helmintos (*U. paradoxus*; *Urocleidoides* sp. e *Cucullanus* sp.). Por outro lado, peixes menos pesados tiveram prevalências maiores para *C. lynchi*, onde quanto menor o peso do peixe, maior foi a prevalência deste helminto. Com relação a isso, talvez os peixes menores apresentassem um sistema imunológico menos eficiente, o qual acarretou em maior suscetibilidade às infecções parasitárias, gerando aumento na prevalência de *C. lynchi*.

GUIDELLI *et al.* (2006) associaram prevalências altas com o fator de condição dos peixes, porém, os autores usaram este fator como mensurador do estado de saúde do hospedeiro. Logo, para estes autores, quanto maior a prevalência de helmintos, pior seria o estado de saúde do hospedeiro. Com relação a isto, acredito ser necessária uma prudência ao fazer tal afirmação, pois sabemos que peixes saudáveis também podem apresentar prevalências altas de helmintos.

Por fim, observou-se que o sexo dos hospedeiros influenciou significativamente nos valores de prevalência para apenas uma espécie, *U. paradoxus*. A diferença dos índices parasitários em machos e fêmeas também é um fator bastante relatado em populações de parasitos, isso porque podem ocorrer variações morfológicas, fisiológicas e comportamentais dos hospedeiros, os quais podem favorecer ou não as infecções/infestações de algumas espécies parasitas (JANOVY *et al.*, 1992; POULIN, 1996).

Além do sexo, peso e comprimento dos hospedeiros, outros fatores podem influenciar na estrutura da comunidade parasitária. Fatores extrínsecos ao

hospedeiro, tais como, gradiente latitudinal, temperatura, turbulência e variação físico-química da água frequentemente são mencionadas como motivos para diferenças na infracomunidade parasitária de peixes (MACHADO *et al.*, 1996). Porém, tais estudos ecológicos ainda não foram realizados para espécies de *Leporinus*. Poucos trabalhos com espécies de *Leporinus* testaram a influência do sexo, peso e comprimento do hospedeiro nos índices parasitários. Para *L. lacustris* e *L. friderici*, GUIDELLI *et al.* (2006) testaram esses fatores e não encontraram influência de nenhum destes nos índices parasitários. FELTRAN *et al.* (2004), analisaram os parasitos de *L. friderici* e *L. obtusidens* coletados na represa de Nova Pontes, em Minas Gerais, e não encontraram correlação entre a intensidade total de nematoides e o comprimento de *L. friderici*. Porém, os mesmos autores observaram correlação positiva do comprimento de *L. obtusidens* com a intensidade de infecção total de nematoides. Duas espécies de helmintos foram identificadas para esta espécie de peixe, *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 e *Procamallanus (Spirocamallanus) iheringi* Travassos, Artigas & Pereira, 1928. Quando a mesma correlação foi testada, porém separadamente para cada espécie de nematoide, não se encontrou resultado significativo em *L. obtusidens* (FELTRAN *et al.*, 2004).

Essas diferenças mencionadas pelos autores, bem como por diversos outros estudos, podem estar relacionadas a inúmeros fatores, entre eles: espécies hospedeiras, bacia hidrográfica, características límnicas da localidade de coleta e época de coleta dos hospedeiros, entre outros (MACHADO *et al.*, 1996). Essas características podem justificar as diferenças na composição das infrapopulações e infracomunidade parasitárias entre os diversos estudos.

7. Considerações finais

Pela primeira vez foram registradas espécies de monogenéticos parasitando *L. obtusidens* no Lago Guaíba. Além disso, duas espécies aqui relatadas podem ser novas, sendo elas *Urocleidoides* sp. e *Echinorhynchus* sp. Para a espécie *T. paranaensis* é apresentada uma emenda diagnóstica com as devidas justificativas, as quais já foram encaminhadas para publicação.

Para a espécie *Contracaecum* sp., registramos aqui a sua presença, apesar de ter ocorrido em baixos índices parasitários, e sinalizamos o cuidado que deve-se ter ao consumir a carne de piavas cruas, pois este nematoide possui potencial zoonótico. Observou-se também que, ectoparasitos apresentaram prevalências maiores do que os endoparasitos, fato este que pode estar associado ao hábito alimentar da piava. Ainda, algumas espécies de helmintos demonstraram possuir influência de seus índices parasitários devido ao peso, comprimento padrão e/ou sexo do hospedeiro.

Por fim, através de extensa revisão bibliográfica, ficou evidenciada a ausência de trabalhos abordando fatores ecológicos que possam interferir nas populações e comunidades parasitárias de espécies de *Leporinus*, principalmente de *L. obtusidens*. O presente trabalho, além de abordar questões morfológicas e fazer o levantamento de espécies parasitas, buscou também caracterizar as populações parasitárias presentes em piavas coletadas do Lago Guaíba. Pode-se dizer que este trabalho, apesar de pioneiro, precisa ser complementado com coletas sazonais, já que os resultados aqui relatados são de um único período (primavera), sendo assim, nada pode ser inferido sobre a variação destes parasitos ao longo das estações climáticas.

8. Referências citadas (segundo as normas da revista Zoologia)

- ABDALLAH, V.D.; R.K. AZEVEDO & J.L.F. LUQUE. 2012. Three new species of Monogenea (Platyhelminthes) parasites of fish in the Guandu river, southeastern Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** **34** (4): 483-490.
- AGOSTINHO, A.A.; J.D. LATINI; K.D.G. LUZ & L.C. GOMES. 2003. **A ictiofauna do rio das Antas, área de influência do complexo energético rio das Antas.** Ceran Companhia Energética Rio das Antas, relatório, 213p.
- AGOSTINHO, A.A.; S.M. THOMAZ & L.C. GOMES. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade** **1** (1): 70-78.
- AGOSTINHO, A.A.; F. M. PELICICE & L.C. GOMES. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. **Brazilian Journal of Biology** **68** (sup. 4): 1119-1132.
- AMATO, J.F.R.; W.A. BOEGER & S.B. AMATO. 1991. **Protocolos para laboratório: coleta e processamento de parasitos de pescado.** Seropédica, Imprensa Universitária, UFRRJ, 81p.
- AMATO, J.F.R. & S.B. AMATO. 2010. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves, p. 369-393. In: Von Matter, S *et al.* (Eds.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.** Rio de Janeiro, Technical Books, 516p.
- AMIN, O.M. 2013. Classification of the acanthocephala. **Folia Parasitologica** **60** (4): 273-305.
- ANDERSON, R.C. 1958. Méthode pour l'examen des Nématodes en vue apicale. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparée** **33** (1-2): 171-172.
- ANDERSON, R.C. 2000. **Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission.** Wallingford, CABI Publishing, 2nd ed., XX+650p.

- ANDERSON, R.C.; A.G. CHABAUD & S. WILLMOTT (Eds.). 2009. **Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates**. Archival Volume. CABI International, Wallingford. 463p.
- ANDRIAN, I.F.; C.C. DÓRIA; G. TORRENTE & C.M.L. FERRETI. 1994. Espectro alimentar e similaridade na composição de quatro espécies de *Leporinus* (Characiformes, Anostomidae) do Rio Paraná, Brasil. **Revista Unimar 16** (sup. 3): 97–106.
- ARAYA, P.R. 1999. Estudio preliminar de edad y crecimiento de La boga *Leporinus obtusidens* (Pisces, Anostominae), em um tramo Del rio Alto Paraná, Argentina. **Revista de Ictiología 7** (Número especial): 59-65.
- ARAYA, P.R.; A.A. AGOSTINHO & J.A. BECHARA. 2005. The influence of dam construction on a population of *Leporinus obtusidens* (Valenciennes, 1847) (Pisces, Anostomidae) in the Yacyret´a Reservoir (Argentina). **Fisheries Research 74** (1-3): 198–209.
- BAPTISTA-FARIAS, M.F.D.; A. KOHN & S.C. COHEN. 2001. Ultrastruture of Spermatogenesis and Sperm Development in *Saccocoelioides godoyi* Kohn & Froes, 1986 (Digenea, Haploporidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 96** (1): 61-70.
- BARASSA, B.; E.A. ADRIANO; N.S. CORDEIRO; S. ARANA & P.S. CECCARELLI. 2012. Morphology and host–parasite interaction of *Henneguya azevedoi* n. sp., parasite of gills of *Leporinus obtusidens* from Mogi-Guaçu River, Brazil. **Parasitology Research 110** (2): 887–894.
- BARROS, L.A.; J.M. FILHO & R.L. OLIVEIRA. 2007. Larvas de nematóides de importância zoonótica encontradas em traíras (*Hoplias malabaricus* bloch, 1794) no município de Santo Antônio do Leverger, MT. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 59** (2): 533-535.

- BERRA, T. 2007. **Freshwater fish distribution**. Chicago, Academic Press. 606p.
- BOEGER, W.A. & D.C. KRITSKY. 1988. Neotropical Monogenea. 12. Dactylogyridae from *Serrasalmus nattereri* (Cypriniformes: Serrasalminidae) and aspects of their morphologic variation and distribution in the Brazilian Amazon. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** 55 (2): 188-213.
- BOEGER, W.A.; M.V. DOMINGUES & G.C. PAVANELLI. 1995. Neotropical Monogenoidea. 24. *Rhinoxenus bulbovaginatus* n. sp. (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from the nasal cavity of *Salminus maxillosus* (Osteichthyes, Characidae) from the Rio Paraná, Paraná, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 90 (6): 695-698.
- BOEGER, W.A.; L.K. TANAKA & G.C. PAVANELLI. 2001. Neotropical Monogenoidea. 39: a new species of *Kritskyia* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from the ureters and urinary bladder of *Serrasalmus marginatus* and *S. spilopleura* (Characiformes, Serrasalminidae) from southern Brazil with an emended generic diagnosis. **Zoosystema** 23 (1): 5-10.
- BRAY, R.A., D.I. GIBSON & A. JONES. 2008. **Keys to the Trematoda**. Vol.3. Wallingford, CABI Publishing, 824p.
- BRITSKI, H.A.; J.L.O. BIRINDELLI & J.C. GARAVELLO. 2012. A new species of *Leporinus* Agassiz, 1829 from the upper Rio Paraná basin (Characiformes, Anostomidae) with redescription of *L. elongates* Valenciennes, 1850 and *L. obtusidens* (Valenciennes, 1837). **Papéis Avulsos de Zoologia** 52 (37): 441-475.
- BROOKS, D.R. 1976. Five species of Platyhelminths from *Bufo marinus* L. (Anura: Bufonidae) in Colombia with descriptions of *Creptotrema lynchi* sp. n. (Digenea: Allocreadiidae) and *Glypthelmins robustus* sp. n. (Digenea: Macroderoididae). **The Journal of Parasitology** 62 (3): 429-433.

- BUCHMANN, K. & T. LINDENSTRØM. 2002. Interactions between monogenean parasites and their fish hosts. **International Journal for Parasitology** **32** (3): 309-319.
- BUSH, A.O. & J.C. HOLMES. 1986. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: patterns of association. **Canadian Journal of Zoology** **64** (1): 132-141.
- BUSH, A.O.; J.M. AHO & C.R. KENNEDY. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. **Evolutionary Ecology** **4**: 1-20.
- BUSH, A.O.; K.D. LAFFERTY, J.M. LOTZ & A.W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on terms: Margolis et al. revisited. **The Journal of Parasitology** **83** (4): 575-583.
- BUSH, A.O.; J.C. FERNÁNDEZ, G.W. ESCH & J.R. SEED. 2001. **Parasitism: The Diversity and Ecology of Animal Parasites**. Cambridge University, 567p.
- CAIRA, J.N. & T. BOGÉA. 2005. Family Allocreadiidae. p. 417-436. In JONES, A.; R.A. BRAY & D.I. GIBSON. (Eds.) 2005. **Keys to the Trematoda**. Vol.2. Wallingford, CABI Publishing, 745p.
- CARVALHO, F.R.; L.R. MALABARBA; A.J. LENZ; C.K. FUKAKUSA; T.F.R. GUIMARÃES; J.A. SANABRIA & A.C. MORAES. 2012. Ictiofauna da Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sul do Brasil: composição e diversidade. **Revista brasileira de Biociências** **10** (1): 26-47.
- CEPEDA, P.B.; P.S. CECCARELLI & J.L. LUQUE. 2011. A new species of *Kritskyia* (Monogenea, Dactylogyridae) parasitic in the urinary bladder of *Salminus brasiliensis* (Characiformes) from the Pantanal wetlands, Brazil. **Acta Parasitologica** **56** (3): 270–273.
- CEPEDA, P.B., P.S. CECCARELLI & J.L. LUQUE. 2012. A new species of *Tereancistrum* (Monogenea, Dactylogyridae) parasitic on *Prochilodus lineatus* (Valenciennes,

- 1837) (Characiformes) from Mogi Guaçu river, Brazil. **Neotropical Helminthology** 6 (2): 205-210.
- CHEMES, S.B. & R.M. TAKEMOTO. 2011. Diversity of parasites from Middle Paraná system freshwater fishes, Argentina. **International Journal of Biodiversity and Conservation** 3 (7): 249-266.
- CHIAPPETTI, A.B. 2005. Ocupação do Parque Estadual do Delta do Jacuí: conflitos de uso territorial. **Dissertação- Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre**. 123p.
- COHEN, S.C.; A. KOHN & W.A. BOEGER. 2012. Neotropical Monogenoidea. 57. Nine new species of Dactylogyridae (Monogenoidea) from the gill of *Salminus brasiliensis* (Characidae, Characiformes) from the Paraná River, State of Paraná, Brazil. **Zootaxa** 3049: 57-68.
- COHEN, S.C.; M.C.N. JUSTO & A. KOHN. 2013. **South American Monogenoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles**. Rio de Janeiro, Oficina de Livros, 663p.
- COMBES, C. 1995. Interactions durables écologie et evolution du parasitisme. Masson, Paris. **The Quarterly Review of Biology** 73 (4): 501-503.
- CURRAN, S.S. 2008. Two new species of Creptotrema (Digenea: Allocreadiidae) from South America. **Revista Mexicana de Biodiversidad** 79 (sup. ago): 15-21.
- DIAZ, M.T. & G.T. GONZALEZ. 1990. Ciclo de vida de *Saccocoelioides tarpazensis* n.sp. Trematoda: Haploporidae). **Acta Científica Venezolana** 41: 327-336.
- DOMINGUES, M.V. & W.A. BOEGER. 2005. Neotropical Monogenoidea. 47. Phylogeny and coevolution of species of *Rhinoxenus* (Platyhelminthes, Monogenoidea, Dactylogyridae) and their Characiformes hosts (Teleostei, Ostariophysi) with description of four new species. **Zoosystema** 27 (3): 441-467.

- EIRAS, J.C. 1994. **Elementos de ictioparasitologia**. Porto, Portugal, Fundação Engenheiro António de Almeida, 339p.
- EIRAS, J.C.; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2010. **Diversidade dos parasitas de peixes de água doce do Brasil**. Maringá. NUPÉLIA, 333p.
- FELTRAN, R.B.; O.M. JÚNIOR; J.F. PINESE, & R.M. TAKEMOTO. 2004. Prevalência, abundância, intensidade e amplitude de infecção de nematoides intestinais em *Leporinus friderici* (Bloch,1794) e *L. obtusidens* (Valenciennes, 1836) (Pisces, Anostomidae), na represa de Nova Ponte (Perdizes, MG). **Revista Brasileira Zootecias** 6 (2): 169-179.
- FEPAM- **Região Hidrográfica do Lago Guaíba-RS**. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/guaiba.asp>> Acesso em: 10 mar 2013.
- FERNANDES, B.M.M. & A. KOHN. 2001. On some trematodes parasites of fishes from Paraná river. **Brazilian Journal of Biology** 61 (3): 461-466.
- FLORES-LOPES, F.; M. CETRA & L.R. MALABARBA. 2010. Utilização de índices ecológicos em assembléias de peixes como instrumento de avaliação da degradação ambiental em programas de monitoramento. **Biota Neotropical** 10 (4): 183-194.
- FLORES-LOPES, F. & G.M. REUSS-STRENZEL. 2011. Frequency of morphological alterations in the fish of Lake Guaíba and its application to environmental monitoring. **Bioikos** 25 (1):11-23.
- FORTES, E.; V.C. GUTIERRES & R.P. HOFFMANN. 1986. Primeira ocorrência de *Eocreadium intermedium* Szidat, 1954 (Trematoda, Lepocreadiidae) no Brasil e o primeiro registro em piava (*Leporinus copelandi*) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul. **Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS** 13: 11-14.

- FORTES, E. & R.P. HOFFMANN. 1995. Survey of the parasite fauna of fishes from Lake Guaíba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária 17**: 107-111.
- GARAVELLO, J.C. & H.A. BRITSKI. 2003. **Family Anostomidae. p. 71-84. In: Reis, R.E. (Ed.). Checklist of the freshwater fishes of south and central America.** Porto Alegre, Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 729p.
- GIBBONS, L.M. 2010. **Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates.** Supplementary Volume. Wallingford, CABI Publishing, 416p.
- GIBSON, D.I.; A. JONES & R. A. BRAY. 2002. **Keys to the Trematoda.** Vol 1. London, CABI Publishing, Oxon Wallingford and The Natural History Museum, 521p.
- GUIDELLI, G.; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2003. A new species of *Kritskyia* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae), parasite of urinary bladder and ureters of *Leporinus lacustris* (Characiformes, Anostomidae) from Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences 25** (2): 279-282.
- GUIDELLI, G.; W.L.G. TAVECHIO; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2006. Fauna parasitária de *Leporinus lacustris* e *Leporinus friderici* (Characiformes, Anostomidae) da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences 28** (3): 281-290.
- GUIDELLI, G.; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2009. Ecologia das infrapopulações ectoparasitas das cavidades nasais de *Leporinus lacustris* (Anostomidae) da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences 31** (2): 209-214.

- GUIDELLI, G.; W.L.G. TAVECHIO; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2011. Relative condition factor and parasitism in anostomid fishes from the floodplain of the Upper Paraná River, Brazil. **Veterinary Parasitology** **177** (1-2): 145–151.
- HAMANN, M.I. 1983. Digenea parasites of freshwater fishes in northeastern Argentina (Trematoda - Digenea). **Scientific Papers of CECOAL** **16**: 1-8.
- HAMANN, M.I. 1988. Trematodos de peces del rio Paraná médio, Provincia de Corrientes, Argentina (Allocreadiidae, Lepocreadiidae). **Neotrópica** **34** (91): 41-50.
- HARTZ, S.M.; C.M. SILVEIRA; S. CARVALHO & C. VILLAMIL. 2000. Alimentação da piava, *Leporinus obtusidens* (Characiformes, Anostomidae), no Lago Guaíba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha** **6** (1): 145-150.
- HUMASON, G.L. 1979. **Animal tissue techniques**. 4th ed. São Francisco, W. H. Freeman and Company, 661p.
- HATCHER, M.J. & A.M. DUNN. 2011. **Parasites in Ecological Communities: From Interactions to Ecosystems**. Cambridge University Press, 446p.
- JOHNSON, S.C.; S.B. TREASURER; K. NAGASAWA & Z.A. KABATES. 2004. Review of the Impact of Parasitic Copepods on Marine Aquaculture. **Zoological Studies** **43** (2): 229-243.
- JANOVY, J.JR; R.E. CLOPTON & T.J. PERCIVAL. 1992. The roles of ecological and evolutionary influences in providing structure to parasite species assemblages. **Journal of Parasitology** **78** (4): 630–640.
- JONES, A.; R.A. BRAY & D.I. GIBSON. (Eds.) 2005. **Keys to the Trematoda**. Vol.2. Wallingford, CABI Publishing, 745p.

- KARLING, L.C.; S. BELLAY; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2011. A new species of *Jainus* (Monogenea), gill parasite of *Schizodon borellii* (Characiformes, Anostomidae) from the upper Paraná river floodplain, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** 33 (2): 227-231.
- KARLING L.C.; LOPES L.P.C.; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2014. New species of *Tereancistrum* (Dactylogyridae) monogenean parasites of *Schizodon borellii* (Characiformes, Anostomidae) from Brazil, and emended diagnosis for *T. parvus*. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** 36 (3): 365–369.
- KENNEDY, C.R. 1990. Helminth communities in freshwater fish: structured communities or stochastic assemblages? p. 131- 156. In ESCH, G.W.; BUSH, A.O. & J.M. AHO. 1990. **Parasite Communities: Patterns and Processes**. Chapman and Hall, London, 304p.
- KHALIL, L.F; A. JONES, & R.A. BRAY. 1994. **Keys to the Cestoda Parasites of Vertebrates**. Wallingford, CAB International, 751p.
- KNUDSEN, R.; M.A. CURTIS & R. KRISTOFFERSEN. 2004. Aggregation of helminths: the role of feeding behavior of fish hosts. *Journal of Parasitology* 90 (1): 1–7.
- KOHN, A. 1984. Redescription of the type-material of *Creptotrema creptotrema* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (Digenea, Allocreadiidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 79 (3): 377-379.
- KOHN, A. 1990. *Kritskyia moraveci* n. g., n. sp. (Monogenea: Dactylogyridae) from the urinary bladder and ureters of *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) (Pisces: Pimelodidae) in Brazil. **Systematic Parasitology** 17 (2): 81-85.
- KOHN, A.; B.M.M. FERNANDES; B. MACEDO & B. ABRAMSON. 1985. Helminths parasites of freshwater fishes from Pirassununga, SP, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 80 (3): 327-336.

- KOHN, A. & O.M. FRÓES. 1986. *Saccocoelioides godoyi* n. sp. (Haploporidae) and other trematodes parasites of fishes from the Guaíba estuary, RS, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **81** (1): 67–72.
- KOHN, A. & B.M.M. FERNANDES. 1987. Estudo comparativo dos helmintos parasitos de peixes do rio Mogi Guassu, coletados nas excursões realizadas entre 1927 e 1985. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **82** (4): 483-500.
- KOHN, A. & B.M.M. FERNANDES. 1988. Revision of the Brazilian species of the genus *Halipegus* Looss, 1899 (Trematoda: Derogenidae). **Systematic Parasitology** **11** (2): 129-137.
- KOHN, A.; B.M.M. FERNANDES; D.I. GIBSON & O.M. FRÓES. 1990. On the Brazilian species of halipegine genera (Trematoda: Derogenidae) from fishes, with new morphological data, hosts and synonyms. **Systematic Parasitology** **16** (3): 201-211.
- KOHN, A.; B.M.M. FERNANDES & S.C. COHEN. 2007. **South American Trematodes Parasites of Fishes**. Rio de Janeiro, Imprinta Express, 318p.
- KOHN, A.; F. MORAVEC; S.C. COHEN; C. CANZI; R.M. TAKEMOTO & B.M.M. FERNANDES. 2011. Helminths of freshwater fishes in the reservoir of the Hydroelectric Power Station of Itaipu, Paraná, Brazil. **Check List** **7** (5): 681-690.
- KOSKIVAARA, M. 1992. Environmental Factors Affecting Monogeneans Parasitic on Freshwater Fishes. **Parasitology Today** **8** (10): 339-342.
- KRITSKY, D.C. & P.D. LEIBY. 1972. Dactylogyridae (Monogenea) from the Freshwater Fish, *Astyanax fasciatus* (Cuvier), in Costa Rica, with Descriptions of *Jainus hexops* sp. n., *Urocleidoides costaricensis*, and *U. heteroancistrum* combs, n. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **39** (2): 227-230.

- KRITSKY, D.C. & V.E. THATCHER. 1974. Monogenetic trematodes (Monopisthocotylea: Dactylogyridae) from freshwater fishes of Colombia, South America. **Journal of Helminthology** **48** (1): 59-66.
- KRITSKY, D.C.; V.E. THATCHER & R.J. KAYTON. 1980. Neotropical Monogenoidea. 3. Five new species from South America with the proposal of *Tereancistrum* gen. n. and *Trinibaculum* gen. n. (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae). **Acta Amazonica** **10** (2): 411-417.
- KRITSKY, D.C.; V.E. THATCHER & W.A. BOEGER. 1986. Neotropical. 8. Revision of *Urocleidoides* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae). **Proceedings of the Helminthological Society of Washington** **53** (1): 1-37.
- KRITSKY D.C.; W.A. BOEGER & V.E. THATCHER. 1988. Neotropical Monogenea. 11. *Rhinoxenus*, new genus (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) with descriptions of three new species from the nasal cavities of Amazonian Characoidea. **Proceedings of the Biological Society of Washington** **101** (1): 87-94.
- KRITSKY, D.C. & W.A. BOEGER 1995. Neotropical Monogenoidea. 26. *Annulotrematoides amazonicus*, a new genus and species (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae), from the gills of *Psectrogaster rutiloides* (kner) (Teleostei: Characiformes: Curimatidae) from the Brazilian Amazon. **Proceedings of the Biological Society of Washington** **108** (3): 528-532
- LEWINSOHN, T.M. & P.I. PRADO. 2004. **Biodiversidade brasileira: síntese do estado atual do conhecimento**. 2ª ed.. São Paulo, Contexto, 176p.
- LA RUE, M.L.; L.V. CEOLIN; C.C. GABRIEL; B. BALDISSEROTTO; A.G. BECKER; F.M. ALMEIDA & J.P. JUNIOR. 2010. Risco de zoonose por parasitos do trato digestório de jundiás (*Rhambdia quellen*) coletados em reservatório de água da região central do Rio Grande Do Sul. **Saúde (Santa Maria)** **36** (2): 79-81.

- LIZAMA, M.A.P.; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2004. New species of *Tereancistrum* Kritsky, Thatcher & Kayton, 1980 (Monogenea: Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) from the gills of *Prochilodus lineatus* (Osteichthyes: Prochilodontidae) from the upper Paraná River floodplain, Brazil. **Systematic Parasitology** 57 (1): 45-49.
- LUCAS, M.C. & E. BARAS. 2001. **Migration of Freshwater Fishes**. London, Blackwell Science, 420p.
- LUNASCHI, L.I. & C.A. SUTTON. 1995. On some digenean parasites of fishes from the Irigoyen Canal, Talavera Island, Buenos Aires Province. **Neotrópica** 41 (105-106): 99-104.
- LUNASCHI, L.I. 1996. Redescríption y sinonímia de *Saccocoeloides nanii* Szidat, 1954 (Digenea: Haplopotidae). **Neotrópica** 42 (107-108): 81-84.
- MACHADO-FILHO, D.A. 1948. Echinorhynchidae do Brasil. I. Três espécies novas de “*Echinorhynchus*” Zoega in Mueller, 1776 e redescríção de “*Echinorhynchus jacundus*” Travassos, 1923. **Revista Brasileira de Biologia** 8 (2): 265-273.
- MACHADO-FILHO, D.A. 1959. Echinorhynchidae do Brasil. II. Nova espécie do gênero *Echinorhynchus* Zoega in Mueller, 1776. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 57 (2): 195-203.
- MACHADO, M.H.; G.C. PAVANELLI & R.M. TAKEMOTO. 1996. Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná River. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 91 (4): 441-448.
- MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring Biological Diversity**. Malden, Blackwell Publishing, VIII+256p.

- MALABARBA, L.R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Zoológica 2** (8): 107-179.
- MANSUR, M.C.D.; L.M.Z. RICHINTITI & C.P. SANTOS. 1999. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) molusco bivalve invasor na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências 7** (2): 147-149.
- MANSUR, M.C.D.; C.S. PINHEIRO; L.M.Z. RICHINITTI; D. PEREIRA; C.B. BATISTA; M.B. SILVEIRA; R.M.F. ALBERTO & M.C.S. PONS. 2008. Ocorrência de moluscos límnicos e crustáceo em macroaglomerados do mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) sobre sarandi no Lago Guaíba (RS, Brasil). **Biotemas 21** (4): 179-182.
- MARQUES, J.F. & H.N. CABRAL. 2007. Effects of sample size on fish parasite prevalence, mean abundance and mean intensity estimates. **Journal of Applied Ichthyology 23**: 158–162.
- MARTINS, M.L. & E.R. YOSHITOSHI. 2003. A new Nematode species *Goezia leporini* n. sp. (Anisakidae) from cultured freshwater fish *Leporinus macrocephalus* (Anostomidae) in Brazil. **Brazilian Journal of Biology 63** (3): 497-506.
- MEHRDANA, F.; Q.Z.M. BAHLOOL; J. SKOV; M.H. MARANA; D. SINDBERG; M. MUNDELING; B.C. OVERGAARD; R. KORBUT; S.B. STRØM; P.W. KANIA & K. BUCHMANN. 2014. Occurrence of zoonotic nematodes *Pseudoterranova decipiens*, *Contracaecum osculatum* and *Anisakis simplex* in cod (*Gadus morhua*) from the Baltic Sea. **Veterinary Parasitology 205**: 581–587.

- MELLO, R.F.; M.A.M. MOURA; I. VIEIRA & J.E.P. CYRINO. 1999. Suplementação da dieta de alevinos de piauçu (*Leporinus obtusidens*) com vitamina C. **Scientia Agricola** **56** (4): 1223-1231.
- MENEGAT, R. 1999. **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. 2ª Ed. Porto Alegre, Editora da Universidade Federal de Porto Alegre, 228p.
- MENEZES, N.A. 2000. **Helmintos gastrintestinais da piava, *Leporinus obtusidens* (Valaneciennes, 1847) do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil**. 76p. Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- MIGLIAVACCA, D.; E.C. TEIXEIRA; F. WIEGAND; A.C.M. MACHADO & J. SANCHEZ. 2005. Atmospheric precipitation and chemical composition of an urban site, Guaíba hydrographic basin, Brazil. **Atmospheric Environment** **39** (10): 1829-1844.
- MIZELLE, J.D. & C.E. PRICE. 1964. Studies on monogenetic trematodes. XXVII. Dactylogyrid species with the proposal of *Urocleidoides* gen. n. **Journal of Parasitology** **50**: 579-584.
- MIZELLE, J.D.; D.C. KRITSKY & J.W. CRANE. 1968. Studies on Monogenetic Trematodes. XXXVIII. Ancyrocephalinae from South America with the Proposal of *Jainus* gen. n. **American Midland Naturalist** **80** (1): 186-198.
- MIZELLE, J.D. & D.C. KRITSKY. 1969. Studies on monogenetic trematodes. XXXIX. Exotic species of Monopithocotylea with the proposal of *Archidiplectanum* gen. n. and *Longihaptor* gen. n. **American Midland Naturalist** **81**: 370-386.
- MÖLLERKE, R.O.; I.B. NOLL & M. SANTO. 2002. Níveis de mercúrio em piavas (*Leporinus obtusidens*) e em pintados (*Pimelodus maculatus*) do Lago Guaíba, Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Toxicologia** **15** (2): 93-97.

- MONTEIRO, C.M. & M.C. BRASIL-SATO. 2010. Habitat selection and maturation of *Saccocoelioides nanii* (Digenea: Haploporidae) in *Prochilodus argenteus* (Actinopterygii: Prochilodontidae) from the São Francisco River, Brazil. **Zoologia** 27 (5): 757–760.
- MORAES, B.S.; V.L. LORO; A. PRETTO; M.B. FONSECA; C. MENEZES; E. MARCHESAN; G.B. REIMCHE & L.A. AVILA. 2009. Toxicological and metabolic parameters of the teleost fish (*Leporinus obtusidens*) in response to commercial herbicides containing clomazone and propanil. **Pesticide Biochemistry and Physiology** 95 (2): 57-62.
- MORAND, S. & J.F. GUÉGAN. 2000. Distribution and abundance of parasite nematodes: ecological specialisation, phylogenetic constraint or simply epidemiology? **OIKOS** 88: 563–573.
- MORAVEC, F. 1998. **Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region**. Praha, Academia, 464p.
- NERING, M.B. & C.J. VON ZUBEN. 2010. **Métodos quantitativos em parasitologia**. Jaboticabal, Funep, 72p.
- OLDANI, N.; J. IWASZKIW; O. PADÍN & A. OTAEGUI. 1992. Fluctuaciones de la abundancia de peces en el Alto Paraná (Corrientes, Argentina). Publicaciones de La Comisión Administradora del Río Uruguay, **Série Técnico-Científica 1**: 43-55.
- PAVANELLI, G.C.; M.H. MACHADO & R.M. TAKEMOTO. 1997. **Fauna helmíntica de peixes do rio Paraná, região de Porto Rico, Paraná**. p. 307-329. In A.E.A.M. Vazzoler; A.A. Agostinho & N.S. Hahn. (Eds.). A Planície de inundação do Alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócioeconômicos. Maringá: Eduem, 460p.

- PAVANELLI, G.C.; J.C. EIRAS & R.M. TAKEMOTO. 2008. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 3ª Ed. Maringá, Editora da Universidade Estadual de Maringá, 311p.
- PENCHASZADEH, P.E.; G. DARRIGRAN; C. ANGULO; A. AVERBUJ; M. BROGGER; A. DOGLIOTTI & N. PIREZ. 2000. Predation of the invasive freshwater mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae) by the fish *Leporinus obtusidens* Valenciennes, 1846 (Anostomidae) in the Rio de La Plata, Argentina. **Journal of Shellfish Research** 19 (1): 229-231.
- PETROCHENKO, V.I. 1956. **Acanthocephala of Domestic and Wild Animals**. In: K.I. SKRJABIN (Ed.). Translated from Russian by the Israel Program for Scientific Translations, Vol. 1, 465p.
- PETROCHENKO, V.I. 1971. **Acanthocephala of Domestic and Wild Animals**. Vol. II K. I. Skrjabin (Ed.). Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem. U. S. Washington, Department of Agriculture and National Science Foundation, 487p.
- PIANA, P.A.; G. BAUMGARTNER & L.C. GOMES. 2003. Influência da temperatura sobre o desenvolvimento de juvenis de piapara (*Leporinus cf. obtusidens*). Maringá. **Acta Scientiarum: Biological Sciences** 25 (1): 87-94.
- PIASECKI, W.; A.E. GOODWIN; J.C. EIRAS & B.F. NOWAK. 2004. Importance of Copepoda in Freshwater Aquaculture. **Zoological Studies** 43 (2): 193-205.
- POULIN, R. 1995. Phylogeny, Ecology, and the Richness of Parasite Communities in Vertebrates. **Ecological Monographs** 65 (3): 283-302.
- POULIN, R. 1996. Sexual inequalities in helminth infections: a cost of being a male? **American Society of Naturalists** 147 (2): 287-295.

- POULIN, R. 2001a. Interactions between species and the structure of helminth communities. **Parasitology** **122** (Sup. S): 3-11.
- POULIN, R. 2001b. Another look at the richness of helminth communities in tropical freshwater fish. **Journal of Biogeography** **28** (6): 737-743.
- POULIN, R. 2007. The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate. **Parassitologia** **49** (3): 169-172.
- POULIN, R. & S. MORAND. 2004. **Parasite Biodiversity**. Michigan, Smithsonian Institution, 216p.
- PRÓ-GUAÍBA. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.proguaiba.rs.gov.br/>>. Acesso em: 26-01-2014.
- RAMOS, I.P.; L. FRANCESCHINI; A.C. ZAGO; E.O.P. ZICA; A.C. WUNDERLICH; E.D. CARVALHO & R.J. SILVA. 2013. New host records and a checklist of fishes infected with *Austrodiplostomum compactum* (Digenea: Diplostomidae) in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária** **22** (4): 511-518.
- REIS, R.E.; S.O. KULLANDER & J.C. FERRARIS. 2003. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 742 p.
- RODRIGUES, W.C. 2015. DivES – Diversidade de Espécies v3.0 – Guia do Usuário. Entomologia do Brasil. 30p. Disponível em: <http://www.dives.ebras.bio.br>.
- ROSIM, D.F.; E.F. MENDOZA-FRANCO & J.L. LUQUE. 2011. New and Previously Described Species of *Urocleidoidea* (Monogenoidea: Dactylogyridae) Infecting the Gills and Nasal Cavities of *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) From Brazil. **Journal of Parasitology** **97** (3): 406-417.
- SALGADO-MALDONADO, G.; G. CABAÑAS-CARRANZA & J.M. CASPETA-MANDUJANO. 1998. *Creptotrema agonostomi* n. sp. (Trematoda: Allocreadiidae) from the intestine of freshwater fish of Mexico. **Journal of Parasitology** **84**:431-434.

- SANTOS, G.O. 2000. Aspectos biológicos importantes para a piscicultura do gênero *Leporinus* Spix, 1829 — UMA REVISÃO. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha** 6 (1): 151-156.
- SCHMIDT, G.D. & B.B. NICKOL. 1985. Development and Life Cycles. *In*: D.W.T. CROMPTON & B.B. NICKOL. **Biology of the Acanthocephala**. Cambridge, Cambridge University Press, 519p.
- SEMA, 2013. Secretaria do Meio Ambiente: Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/>. Acesso em: 25 de setembro de 2013.
- SHAW, D.J. & A.P. DOBSON. 1995. Patterns of macroparasite abundance and aggregation in wildlife populations: A quantitative review. **Parasitology** 111 (Sup. S1): 111-113.
- SILVA, T.R. 2007. **Geograficidade, percepção e saberes tradicionais dos pescadores do Lago Guaíba, Porto Alegre, RS**. Porto Alegre. 155p. Dissertação- Programa de pós graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- STRONA, G.; P. GALLI & S. FATTORINI. 2013. Fish parasites resolve the paradox of missing coextinctions. **Nature Communications** 4 (1718): 1-3.
- SZIDAT, L. 1954. Trematodes nuevos de peces de agua dulce de la Republica Argentina y un intento para aclarar su caracter marino. **Revista del Instituto Nacional de Investigacion de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Ciencias Zoológicas** 3 (1): 1–85.
- TAKEMOTO, R.M.; M.A.P. LIZAMA & G.C. PAVANELLI. 2002. A New Species of *Kritskyia* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) Parasite of Urinary Bladder of *Prochilodus*

lineatus (Prochilodontidae, Characiformes) from the Floodplain of the High Paraná River, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **97** (3): 313-315.

TAKEMOTO, R.M.; M.P. LIZAMA & G.M. GUIDELLI. 2004. Parasitos de peixes de águas continentais. p. 179-197. *In*: M.J.T. RANZANI-PAIVA, R.M. TAKEMOTO & M.P. LIZAMA (Eds.). **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo, Editora Varela, 426p.

TAKEMOTO, R.M.; G.C. PAVANELLI; M.A.P. LIZAMA; A.C.F. LACERDA; F.H. YAMADA; L.H.A. MOREIRA; T.L. CESCHINI & S. BELLAY. 2009. Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal Biology** **69** (2): 691-705.

THATCHER, V.E. 1978. Quatro espécies novas da família Haploporidae (Trematoda: Digenea) de peixes de água doce da Colômbia, com uma revisão do gênero *Saccocoelioides* Szidat, 1954. **Acta Amazonica** **8** (3): 477-484.

THATCHER, V.E. 2006. **Amazon fish Parasites**, 2nd Ed. Sofia, Pensoft, 496p.

TIMI, J.T.; A.L. LANFRANCHI & J.L. LUQUE. 2010. Similarity in parasite communities of the teleost fish *Pinguipes brasiliensis* in the southwestern Atlantic: Infracommunities as a tool to detect geographical patterns. **International Journal for Parasitology** **40** (2): 243–254.

TOMAZELLI, L.J & J.A VILLWOCK. 2005. Mapeamento geológico da Planície Costeira: o Exemplo da Costa do Rio Grande do Sul. **Gravel** **3**: 109-115.

TRAVASSOS, L. 1948. Contribuição ao conhecimento dos helmintos dos peixes de água doce do Brasil. III. Duas novas espécies do gênero *Cucullanus* Müller, 1777. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** **45** (3): 551-554.

TRAVASSOS, L.; P. ARTIGAS & C. PEREIRA. 1928. Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. **Archivos do Instituto Biológico** **1**: 5-68.

- TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. & M.C CALIJURI. 1993. Limnology and management of reservoirs in Brazil. *In*: STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G. & A. DUNCAN. eds. **Comparative reservoir limnology and water management**. Netherland, Kluwer Academic. p. 25-55.
- VICENTE, J.J. & R.M. PINTO. 1999. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes. Atualização: 1985-1998. **Revista Brasileira de Zoologia** **16** (3): 561- 610.
- VIDAL-MARTÍNEZ, V.M.; D. PECH; B. SURES; S.T. PURUCKER & R. POULIN. 2009. Can parasites really reveal environmental impact? **Trends in Parasitology** **26** (1): 44-51.
- ZAMPARO, D. & D.R. BROOKS. 2001. Phylogenetic systematic assessment of the *Aspidobothrea* (Platyhelminthes, Neodermata, Trematoda). **Zoologica Scripta** **32** (1): 83–93.
- ZANIBONI-FILHO, E. & U.H. SCHULTZ. 2003. Migratory fishes of the Uruguay River, p. 157-194. *In*: J. Carosfeld, B. Harvey, C. Ross & A. Baer (Eds). **Migratory Fishes of South America**. Canada. World Fisheries Trust. 372p.
- YAMAGUTI, S. 1963. **Systema Helminthum. Vol. V. Acanthocephala**. New York, Interscience Publishers, Inc., 423p.
- YAMAGUTI, S. 1971. **Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates, Vol. I**. Tokyo, Keigaku Publishers Co. Ltd., 1074p.
- YAMAGUTI, S. 1975. **A Synoptical Review of Life Histories of Digenetic Trematodes of Vertebrates with Special References to the Morphology of their Larval Forms**. First Edition. Toquio, Keigaku Publishing Company, 590p. + 2190p.

ANEXO

Anexo 1: Helmintofauna de espécies de *Leporinus* registradas para o Brasil. Grupos de helmintos são representados com as letras D (Digenea), C (Cestoda), M (Monogenea), A (Acanthocephala) e N (Nematoda).

Hospedeiro	Helminto	Grupos	Referência
<i>Leporinus amblyrhinchus</i> Garavello & Britski, 1987	<i>Austrodiplostomum compactum</i>	D	RAMOS <i>et al.</i> 2013
<i>Leporinus copelandii</i> Steindachner, 1875	<i>Jainus leporini</i>	M	ABDALLAH <i>et al.</i> 2012
	<i>Procamallanus (S.) inopinatus</i>	N	KOHN <i>et al.</i> 2011;
	<i>Acanthocephala</i> gen. sp.	A	KOHN <i>et al.</i> 2011
<i>Leporinus elongatus</i> Valenciennes, 1850	<i>Creptotrema creptotrema</i> ; <i>Herpetodiplostomum</i> sp.; <i>Paralecithobotrys brasiliensis</i> ; <i>Paralecithobotrys brasiliensis</i> ; <i>Genarchella astyanactis</i>	D	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009); KOHN <i>et al.</i> 2011
	<i>Tereancistrum parvus</i> ; <i>Jainus</i> sp.; <i>Urocleidoides paradoxus</i> ; <i>Kritskyia</i> sp.; <i>Rhinoxenus arietinus</i>	M	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009)
	<i>Brevimulticaecum</i> sp.; <i>Capillostrongyloides sentinosa</i> ; <i>Contraecaecum</i> Tipo 1; <i>Goezia spinulosa</i> ; <i>Porrocaecum</i> sp.; <i>Procamallanus (Spirocamallanus) amarali</i> ; <i>Procamallanus (S.) iheringi</i> ; <i>Procamallanus (S.) inopinatus</i> .	N	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009)
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	<i>Creptotrema creptotrema</i> ; <i>Diplostomum</i> sp.; <i>Echinostomatidae</i> ; <i>Herpetodiplostomum</i> sp.; <i>Paralecithobotrys brasiliensis</i> ; <i>Saccocoelioides godoyi</i> ; <i>Saccocoelioides saccodontis</i>	D	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009); KOHN <i>et al.</i> 2011
	<i>Proteocephalus vazzolerae</i>	C	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009)
	<i>Cleidodiscus</i> sp. 1; <i>Cleidodiscus</i> sp. 3; <i>Tereancistrum parvus</i> ; <i>Tereancistrum</i> sp. 2; <i>Urocleidoides paradoxos</i> ; <i>Urocleidoides</i> sp. 1; <i>Urocleidoides</i> sp. 2; <i>Jainus</i> sp. 1; <i>Jainus</i> sp. 2; <i>Kritskyia eirasi</i> ; <i>Rhinoxenus arietinus</i>	M	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009)

Continuação do Anexo 1

	<i>Brevimulticaecum</i> sp.; <i>Contraecaecum</i> Tipo 1 <i>Cystidicoloides</i> sp.; <i>Dycheline leporini</i> ; <i>Goezia brevicaeca</i> ; <i>Goezia spinulosa</i> ; <i>Hysterothylacium</i> sp.; <i>Procamallanus (Spirocamallanus) amarali</i> ; <i>Procamallanus (S.) iheringil</i> ; <i>Procamallanus (S.) inopinatus</i>	N	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009); KOHN <i>et al.</i> 2011; FELTRAN <i>et al.</i> (2004)
Leporinus lacustris Amaral Campos, 1945	<i>Chalcinotrema thatcheri</i> ; <i>Clinostomum complanatum</i> ; <i>Creptotrema</i> sp.; <i>Cystodiplostomum</i> sp.; <i>Herpetodiplostomum</i> sp.; <i>Saccocoelioides magnus</i> ; <i>Tylodelphis</i> sp.	D	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006)
	<i>Proteocephalus vazzolerae</i>	C	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009)
	<i>Cleidodiscus</i> sp. 1; <i>Cleidodiscus</i> sp. 2; <i>Tereancistrum parvus</i> ; <i>Tereancistrum</i> sp. 1; <i>Tereancistrum</i> sp. 2; <i>Urocleidoides paradoxos</i> ; <i>Urocleidoides</i> sp. 1; <i>Urocleidoides</i> sp. 2; <i>Jainus</i> sp. 1; <i>Jainus</i> sp. 2; <i>Kritskyia eirasi</i> ; <i>Rhinoxenus arietinus</i> .	M	GUIDELLI <i>et al.</i> (2003); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006); GUIDELLI <i>et al.</i> (2009); GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009)
	<i>Octospiniferoides incognita</i> <i>Quadrigyrus torquatus</i>	A	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); GUIDELLI <i>et al.</i> (2006)
	<i>Ancyracanthus schubarti</i> ; <i>Brevimulticaecum</i> sp.; <i>Contraecaecum</i> Tipo 1; <i>Dycheline leporini</i> ; <i>Procamallanus (S.) inopinatus</i> .	N	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011)
Leporinus macrocephalus Garavello & Britski, 1988	<i>Rhinoxenus</i> sp. <i>Goezia leporini</i>	M N	TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009) MARTINS & YOSHITOSHI (2003)
Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1837)	<i>Creptotrema lynchi</i> ; <i>Herpetodiplostomum</i> sp.; <i>Megacoelium</i> sp.; <i>Neodiplostomum</i> sp.; <i>Paralecithobotrys brasiliensis</i> ; <i>Creptotrema creptotrema</i> ; <i>Genarchella genarchella</i> ; <i>Saccocoelioides szidati</i> ; <i>Saccocoelioides godoyi</i> .	D	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009); KOHN & FRÖES (1986) HAMANN (1983) HAMANN (1986) HAMANN (1988)
	Cestoda gen. sp.	C	KOHN <i>et al.</i> 2011

Continuação do Anexo 1

	<i>Cleidodiscus</i> sp.; <i>Tereancistrum parvus</i> ; <i>Tereancistrum</i> sp.; <i>Urocleidoides paradoxus</i> ; <i>Urocleidoides</i> spp.; <i>Jainus</i> sp.; <i>Kritskyia</i> sp.; <i>Rhinoxenus arietinus</i> .	M	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009)
	<i>Brevimulticaecum</i> sp.; <i>Contraecaecum</i> Tipo 1; <i>Eustrongylides</i> sp.; <i>Goezia spinulosa</i> ; <i>Procamallanus</i> (S.) <i>amarali</i> ; <i>Procamallanus</i> (S.) <i>iheringi</i> ; <i>Procamallanus</i> (S.) <i>inopinatus</i>	N	GUIDELLI <i>et al.</i> (2011); TAKEMOTO <i>et al.</i> (2009); FELTRAN <i>et al.</i> (2004); CHEMES & TAKEMOTO, 2011
<i>Leporinus</i>	Monogenea gen. sp.	M	KOHN <i>et al.</i> 2011
<i>vittatus</i>	Anisakidae gen. sp.;	N	KOHN <i>et al.</i> 2011
Valenciennes, 1850	<i>Procamallanus</i> (S.) <i>inopinatus</i>		