

Fundação Universidade Federal do Rio Grande
Programa de Pós-graduação em Aqüicultura

Tatiane Penteado Gonçalves

Metazoários parasitas de juvenis do peixe-rei
Odontesthes bonariensis Cuvier & Valenciennes,
1835 em cultivo experimental.

Rio Grande, RS.
2007

Fundação Universidade Federal do Rio Grande
Programa de Pós-graduação em Aqüicultura

Metazoários parasitas de juvenis do peixe-rei
Odontesthes bonariensis Cuvier & Valenciennes,
1835 em cultivo experimental.

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestre em Aqüicultura no Programa de Pós Graduação em Aqüicultura da Fundação Universidade Federal do Rio Grande.

Tatiane Penteadó Gonçalves
Orientador: Prof. Dr. Joaber Pereira Jr.
Co-orientador: Prof. Dr. Luís André Sampaio

Rio Grande, Agosto de 2007.

ÍNDICE

Dedicatória.....	ii.
Agradecimentos.....	iii.
Resumo.....	iv.
Abstract.....	v.
1.Introdução Geral.....	01.
2.Capítulo I.....	04.
2.1 Resumo.....	05.
2.2 Abstract.....	05.
2.3 Introdução.....	06.
2.4 Objetivos.....	07.
2.5 Metodologia.....	07.
2.6 Resultados.....	09.
2.7 Discussão.....	11.
2.8 Bibliografia.....	16.
2.7 Tabela.....	19.
2.8 Figuras.....	20.
3. Capítulo II.....	22.
3.1 Resumo.....	23.
3.2 Abstract.....	23.
3.3 Introdução.....	24.
3.4 Revisão.....	25.
3.5 Chave de Identificação.....	27.
3.6 Bibliografia.....	28.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha vida...

AGRADECIMENTOS

À toda minha família e amigos pelo apoio e amizade.

Ao Eduardo pelo apoio, paciência, compreensão e amor dispensados durante este período.

Ao meu querido orientador e amigo Prof. Dr. Joaber Pereira Jr. por todos os ensinamentos.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Luís André Sampaio pela grande ajuda, disponibilidade e orientação.

Ao Dr. Sérgio Piedras pela grande ajuda e cordialidade.

RESUMO GERAL

O conhecimento de associações parasitárias, seus índices e forma de ocorrência em cultivo de peixes são fundamentais para a elaboração de estratégias de prevenção e controle. Um experimento com oitenta espécimes de *Odontesthes bonariensis*, foi estabelecido para caracterizar a transmissão e a diversidade de metazoários parasitos, sua forma de ocorrência e índices parasitológicos associados no cultivo experimental. Além disso, foram verificadas eventuais diferenças no peso dos peixes ao final do experimento. Os peixes foram divididos em quatro grupos que receberam diferentes dietas durante 60 dias: ração; ração+plâncton; camarão; camarão+plâncton. Ao final do experimento foram encontrados Digenea (Trematoda), Proteocephalidae (Cestoda), Nematoda e Isopoda (Crustacea). Há evidências de que os Proteocephalidae sejam transmitidos por componentes do plâncton, os Digenea e Nematoda pelo camarão *Palaemonetes argentinus* (Decapoda). A parasitose pelo Isopoda, identificado como *Artystone trysibia* (Cymothoidae), não está relacionada com a dieta do hospedeiro. A comparação do peso dos hospedeiros sugere que peixes que consomem plâncton alcançam um peso maior ao final do experimento, mesmo com a ocorrência da parasitose por Proteocephalidae. Diante do potencial patogênico de *A. trysibia*, neste estudo é apresentada uma revisão da biologia das espécies incluídas em *Artystone* bem como uma chave de identificação de suas espécies.

ABSTRACT

The knowledge of parasitic associations, its parasitological indexes and occurrence form in fish cultivation are fundamental for the elaboration of prevention strategies and control. An experiment with eighty *Odontesthes bonariensis* specimens was established to characterize the transmission and the metazoary parasites diversity, its occurrence form and parasitological indexes associated to the experimental cultivation. Eventual differences in the fish weight at the end of the experiment were verified. The fish were divided in four groups that received different diets during 60 days: meal; meal + plankton; shrimp; shrimp+ plankton. At the end of the experiment were found Digenea (Trematoda), Proteocephalidae (Cestoda), Nematoda and Isopoda (Crustacea). There are evidences that Proteocephalidae are transmitted by plankton components, the Digenea and Nematoda by shrimp *Palaemonetes argentinus*. The parasitose by Isopoda identified as *Artystone trysibia* (Cymothoidae) is not related with the host diet. The comparison of the weight of the hosts suggests that fish that consume plankton reach a larger weight at the end of the experiment, even with the occurrence of the parasitose by Proteocephalidae. As there is important potential patogenicity in the parasitose by *A. trysibia*, in this study a revision of the biology and a key of species identification of *Artystone* species is presented.

INTRODUÇÃO GERAL

Com o sensível declínio da produção pesqueira mundial (Myers & Worm 2003) a piscicultura vem recebendo especial atenção. O Rio Grande do Sul tem destaque na atividade pesqueira, porém a exemplo do que ocorre no resto do mundo, tem enfrentado uma diminuição na captura do pescado (Haimovici *et al.* 1998).

As espécies de *Odontesthes* Evermann & Kendall, 1906 conhecidas como peixe-rei, são encontradas na América do Sul em ambientes marinhos, estuarinos e de água doce (White 1985). Algumas destas espécies são importantes na pesca artesanal e muito utilizadas na aquicultura, o que atribui especial interesse ao estudo de sua biologia (Bemvenuti 2005).

No Rio Grande do Sul, o peixe-rei de água doce, *Odontesthes bonariensis* Cuvier & Valenciennes, 1835 está presente nas lagoas costeiras, desde a lagoa Itapeva, ao norte, até as lagoas Mirim e Mangueira, ao sul (Bemvenuti 1995). Esta espécie apresenta amplo espectro na sua dieta, devido às características anatômicas de seu aparelho digestivo, o que possibilita a captura e digestão de diversos tipos de organismos (Bemvenuti 1990).

Também representa um importante recurso pesqueiro comercial e desportivo ocupando um destacado lugar em algumas economias regionais na Argentina. Pelo mesmo motivo sua criação tem sido expandida em vários países como Bolívia, Brasil e alguns distantes como Japão (Garcia & Morales 1997).

Alguns trabalhos têm sido realizados sobre a fisiologia, biologia e parasitologia de *O. bonariensis* (Lopez *et al.* 1991, Piedras & Pouey 2005, Ostrowski de Núñez 1964). No entanto, não são bem entendidos os possíveis impactos ambientais resultantes de sua introdução nesses locais, inclusive àqueles relacionados com a disseminação de doenças parasitárias.

A Estação de Piscicultura da Universidade Católica de Pelotas (EPUCPel) mantém cultivo experimental de *O. bonariensis*. Os peixes são criados em viveiros na rua e em tanques no laboratório. Naquele local, os animais são alimentados com ração e também utilizam alguns organismos que fazem parte do sistema. O crustáceo *Palaemonetes argentinus* (Nobili, 1901) (Decapoda: Palaemonidae), ocorre espontaneamente nos viveiros, é ativamente predado por *O. bonariensis* (Escalante 1985). Essa relação trófica pode, portanto, ser uma das responsáveis pela transmissão

de algumas parasitoses constatadas naqueles peixes em exames preliminares.

O conhecimento de associações parasitárias, seus índices e forma de ocorrência em um cultivo experimental são fundamentais para a elaboração de estratégias de prevenção e controle. Mais do que isso, a interface entre a parasitologia e os recursos utilizados para alimentação em condições de cultivo. Este aspecto associa diretamente parasitoses e sucesso na produção.

Desta forma, um experimento envolvendo diferentes dietas foi estabelecido com vistas a: a) caracterizar da diversidade de metazoários parasitos, sua forma de ocorrência e índices parasitológicos associados à *Odontesthes bonariensis* no cultivo experimental; b) identificar através de experimento se a transmissão de parasitas para *O. bonariensis* ocorre através do plâncton ou de *P. argentinus* e; c) verificar de eventuais diferenças no peso dos peixes ao final do experimento.

Nesse estudo, também é apresentada uma breve revisão da biologia de *Artystone trysibia* Schioedte, 1866 (Isopoda: Cymothoidae) e uma chave de identificação de espécies.

BIBLIOGRAFIA

- BEMVENUTI, MA. 1990. Hábitos alimentares de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Revista Atlântica*, Rio Grande, RS. 12 (1): 79-102.
- BEMVENUTI, MA. 1995. *Odontesthes mirinensis*, um novo peixe-rei (Pisces, Atherinidae, Atherinopsidae), para o extremo sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, PR. 12 (4): 881-903.
- BEMVENUTI, MA. 2005. Osteologia comparada entre as espécies de peixe-rei *Odontesthes* Evermann & Kendall (Osteichthyes, Atherinopsidae) do sistema lagunar Patos-Mirim, no extremo sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, PR. 22 (2): 293-305.
- ESCALANTE, AH. 2001. Alimentación natural del pejerrey. Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Buenos Aires: *Imprenta Rivadavia*. Cap.9: 64-74.
- GARCIA, RN & A MORALES. 1997. Sistematización de metodologías ictiopatólogicas como instrumento de evaluación ambiental. Anais da sétima Conferencia Internacional sobre Conservação e Gestão de Lagos. LACAR, San Martin de Los Andes, Argentina.
- HAIMOVICI, M, JP CASTELLO & CM VOOREN. 1998. Pescarias. Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. *Editora Ecocietia*, Rio Grande,RS, Brasil. 205-218.
- LOPEZ, HL, ML GARCIA & C TOGO. 1991. Bibliografía de los pejerreyes de agua dulce. Situación ambiental de la provincial de Buenos Aires. *CIC I* (6):1-72.
- MYERS, RA, B WORM. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423: 280-283.
- OSTROWSKI de NÚÑEZ, M. 1964. Estudios biológicos sobre *Diplostomus mordax* del cerebro del pejerrey *Basilichthys bonariensis* (Trematoda). *Neotropica* 10 (33): 114-119.
- PIEDRAS, SRN & JLOF POUHEY. 2005. Alimentação do peixe rei (*Odontesthes bonariensis*, Atherinopsidae) nas lagoas Mirim e Mangueira, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, Porto Alegre, 95 (2): 117-120.
- WHITE, BN. 1985. Evolutionary relationships of the Atherinopsinae (Pisces, Atherinidae). *Contr. Sci.*, 368: 1-2.

CAPÍTULO I

Metazoários parasitas de juvenis do peixe-rei *Odontesthes bonariensis* Cuvier & Valenciennes, 1835 em cultivo experimental.

TATIANE PENTEADO GONÇALVES¹; JOABER PEREIRA JR.¹; LUÍS ANDRÉ
SAMPAIO²; & SÉRGIO R. N. PIEDRAS³

¹ - Laboratório de Biologia de parasitos de Organismos Aquáticos – Depto. de Ciências
Morfobiológicas, Fundação Universidade Federal do Rio Grande. CP. 474, CEP:
96201-900, Rio Grande, RS.

² – Laboratório de Maricultura – Departamento de Oceanografia, Fundação
Universidade Federal do Rio Grande, CEP: 96201-900, Rio Grande, RS.

³ - Universidade Federal de Pelotas

RESUMO

O conhecimento de detalhes das associações parasitárias de peixes em cultivo é fundamental para a elaboração de estratégias de prevenção e controle de parasitoses. Para preencher uma das lacunas da interface entre a parasitologia e a piscicultura, neste trabalho é proposto um experimento que relaciona alimentação e parasitose. Oitenta espécimes de *Odontesthes bonariensis*, o peixe-rei de água doce, foram usados para caracterizar a transmissão e a diversidade de metazoários parasitos, sua forma de ocorrência e índices parasitológicos associados no cultivo experimental. Os peixes foram divididos em quatro grupos que foram tratados com diferentes dietas durante 60 dias: ração; ração+plâncton; camarão; camarão+plâncton. Ao final do experimento foram encontrados Digenea (Trematoda), Proteocephalidae (Cestoda), Nematoda e Isopoda (Crustacea). Há evidências de que os Proteocephalidae sejam transmitidos por componentes do plâncton, os Digenea e Nematoda pelo camarão *Palaemonetes argentinus*. A parasitose pelo Isopoda, identificado como *Artystone trysibia* (Cymothoidae), não está relacionada com a dieta do hospedeiro. A comparação do peso dos hospedeiros ao final do experimento sugere que peixes que consomem plâncton têm um peso final maior, mesmo com a ocorrência da parasitose por Proteocephalidae.

Palavras-chave: *Odontesthes bonariensis*; *Artystone trysibia*; peixe-rei; parasito

ABSTRACT

The knowledge of details on the parasitic associations of fish in cultivation is fundamental for the elaboration of prevention strategies and parasitosis control. To fill out the gap of the interface between the parasitology and the fish farming, in this work it is proposed an experiment that relates feeding and parasitose. Eighty specimens of *Odontesthes bonariensis*, the fresh water Neotropical silverside were used to characterize the transmission and the diversity of metazoans parasites, its occurrence form and parasitological indexes associated in the experimental cultivation. The fish were divided in four groups that were treated with different diets during 60 days: meal; meal + plankton; shrimp; shrimp + plankton. At the end of the experiment were found Digenea (Trematoda), Proteocephalidae (Cestoda), Nematoda and Isopoda (Crustacea). There are evidences that Proteocephalidae are transmitted by the plankton components,

Digenea and Nematoda by the shrimp *Palaemonetes argentinus*. The parasitose by Isopoda identified as *Artystone trysibia* (Cymothoidae) is not related with the host diet. The comparison of the weight of the hosts suggests that fish that consume plankton reach a larger weight at the end of the experiment, even with the occurrence of the parasitose by Proteocephalidae.

keywords: *Odontesthes bonariensis*; *Artystone trysibia*; Neotropical silverside; parasite

INTRODUÇÃO

Entre os requisitos necessários para o implemento do cultivo de organismos em cativeiro inclui-se a parasitologia. Associações parasitárias que na natureza não interferem de forma rigorosa no desenvolvimento das espécies, podem ser muito prejudiciais quando em cativeiro. Mesmo na natureza, há grande impacto dos parasitos, embora isso nem sempre seja detectado (Thatcher, 1981).

Um grande número de espécies parasitas pode causar mortalidade elevada nas espécies cultivadas, sendo o seu tratamento, em alguns casos, muito difícil. Os parasitos podem estar também envolvidos na transmissão de bactérias e vírus responsáveis por doenças importantes na piscicultura. A importância econômica dos parasitos também pode ser verificada de um modo indireto, através da redução da taxa de crescimento dos animais parasitados, resultando na diminuição do valor do produto final (Eiras, 1994).

O peixe-rei de água doce, *Odontesthes bonariensis* Cuvier & Valenciennes, 1835 representa um importante recurso pesqueiro comercial e desportivo ocupando um destacado lugar em algumas economias regionais na Argentina. Pelo mesmo motivo sua criação tem sido expandida em vários países como Bolívia, Brasil e alguns distantes como o Japão (Garcia & Morales 1997). No entanto, não são bem entendidos os possíveis impactos ambientais resultantes de sua introdução nesses locais.

Esta espécie apresenta amplo espectro alimentar. As características anatômicas de seu aparelho digestivo possibilitam a captura e digestão de diversos tipos de organismos (Bemvenuti 1990). É um peixe onívoro, alimentando-se de plâncton e de

itens bentônicos. As formas jovens consomem apenas zooplâncton e larvas de insetos, em um segundo estágio são incluídos na sua dieta moluscos e vegetais. Na dieta de adultos podem ocorrer peixes jovens no conteúdo estomacal (Piedras & Pouey 2005).

Em observações prévias sobre alimentação e parasitoses de *O. bonariensis*, foi verificado que os peixes, além da ração oferecida, consomem ativamente o crustáceo *Palaemonetes argentinus* (Nobili 1901) (Decapoda: Palaemonidae) que ocorre espontaneamente nos viveiros. Essa observação corrobora dados de Escalante (2001). Na mesma oportunidade foram verificados casos de parasitoses nos peixes cultivados, o que motivou os questionamentos feitos no presente estudo.

O conhecimento de associações parasitárias, seus índices e forma de ocorrência em um cultivo experimental são fundamentais para a elaboração de estratégias de prevenção e controle. Por isso, como forma de preencher uma lacuna importante, qual seja da interface entre a parasitologia e a piscicultura neste trabalho é proposto um experimento que relaciona alimentação e parasitoses.

OBJETIVOS

- Caracterizar a diversidade de metazoários parasitos, sua forma de ocorrência e índices parasitológicos associados à *O. bonariensis* no cultivo experimental.
- Identificar através de experimento se a transmissão de parasitas para *O. bonariensis* ocorre através do plâncton ou de *P. argentinus*.
- Verificar diferenças no peso dos peixes ao final do experimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento

Os experimentos foram conduzidos na Estação de Piscicultura da Universidade Católica de Pelotas (EPUCPel), localizada próximo a barragem Santa Bárbara, no Município de Pelotas, RS.

Oitenta espécimes de *O. bonariensis* com aproximadamente 13 cm de comprimento, e 17 gramas em média, todos de um mesmo lote reprodutivo, foram, de forma aleatória, igualmente divididos e acondicionado em oito tanques de 500 litros cada, cobertos com placa de tela e fibra, e que permaneceram na rua. A água foi renovada uma vez por

semana. Estes oito tanques foram separados em quatro tratamentos. Cada tratamento foi alimentado como segue:

Tratamento 1 - recebeu ração

Tratamento 2 - recebeu camarão vivo

Tratamento 3 - recebeu ração e plâncton

Tratamento 4 - recebeu camarão vivo e plâncton

O plâncton e o camarão *P. argentinus* oferecidos aos peixes, ambos vivos, foram retirados de um lago existente na estação. Em avaliação prévia do plâncton oferecido, foi verificado que sua composição é dominada por microcrustáceos, com predominância de Copepoda. A ração oferecida é comercial e continha 45% de proteína. Para todos os tratamentos, os itens alimentares foram oferecidos *ad libitum*.

O experimento teve duração de 60 dias. Após este período os peixes foram necropsiados para a verificação da prevalência, intensidade e abundância média das infecções/infestações parasitárias (*sensu* Bush *et al.* 1997).

Para verificar o peso dos peixes ao final do experimento, os tratamentos “ração x ração/plâncton” e “camarão x camarão/plâncton” foram testados separadamente. Isso foi feito, devido à falta de informações sobre níveis protéicos efetivamente ingeridos e absorvidos, tanto oriundos do camarão como da ração, o que impede a comparação consistente entre os quatro tratamentos.

Rotina de laboratório

As necropsias foram realizadas no laboratório e seguiram rotina que consta de: a) Preenchimento de ficha do hospedeiro com dados de coleta, de identificação, morfométricos e parasitos encontrados com respectivas localizações; b) Exame *in toto* do hospedeiro, coleta, contagem e registro das intensidades de infecção/infestação; c) Anestesia, fixação e conservação, e separação em frascos próprios segundo protocolo estabelecido para cada grupo parasito (Amato *et al* 1991).

Os parasitos foram preparados, corados e montados em lâminas permanentes segundo protocolo de Amato *et al* (1991), para posterior exame e identificação. A identificação dos parasitos seguiu rotina de medição e comparação com informações disponíveis. As medidas estão em milímetros, são apresentados o menor e o maior valor, seguido da média entre parênteses. Os índices parasitológicos de prevalência (%), Intensidade média de infecção/infestação (IMI) e abundância média foram calculados

segundo Bush *et al* (1997).

Análise estatística dos resultados

As diferenças entre as intensidades de infecção de cada grupo parasito encontrado, bem como entre o peso final dos hospedeiros nos tratamentos do experimento foram verificadas com o teste de Kruskal-Wallis com o programa Bioestat 4.0.

RESULTADOS

Composição e caracterização da comunidade parasita

Foram encontrados quatro grupos de metazoários parasitando *Odontesthes bonariensis* nos diferentes tratamentos.

- Filo Platyhelminthes
 - Trematoda
 - Digenea
 - Metacercária não identificada (Fig. 1)

Caracterização: (baseada em 2 espécimes, um encistado). Comprimento total 1,73mm, ventosa oral 0,3mm, acetábulo 0,25mm, dois testículos 0,16mm oblíquos anteriores ao germário, germário 0,21mm.

- Cestoda
- Proteocephalidae
- Larva Pleroceróide (Fig. 2)

Caracterização: (baseada em 15 espécimes) Todos os espécimes encistados na parte externa do intestino. Cistos esféricos, com aproximadamente 0,4mm de diâmetro. Larva com quatro botrídeos diferenciados, aproximadamente 0,07mm de diâmetro, misorincus não observado.

- Filo Nematoda
- Larva não identificada (Fig. 3)

Caracterização: (baseada em 8 espécimes) Larvas encistadas na cavidade abdominal.

Comprimento total: 1,64mm - 1,31mm (1,49mm). Estruturas internas indiferenciadas.

Filo Artropoda

Crustacea

Isopoda

Artystone trysibia Schioedte, 1866 (Fig. 4)

Caracterização: (baseada em 3 espécimes) Comprimento total: 8mm – 11mm (9,5mm); largura maior 5mm – 6mm (5,3mm), corpo elíptico, o sétimo par de pereópodes terminando em uma unha reta, demais apêndices locomotores terminam com uma unha afilada em forma de garra. Cabeça triangular com margem posterior imersa no cefalotórax, olhos muito pigmentados. Perfuram a porção imediatamente posterior a nadadeira ventral do hospedeiro produzindo uma abertura transversal, onde está inserido o parasita. Essa abertura conduz a uma cavidade em forma de bolsa dentro da cavidade abdominal, estando obliquamente dirigida para frente. Os três espécimes foram encontrados voltados para a parte anterior do peixe, com o télson próximo da abertura (Fig. 5).

Forma de ocorrência e índices parasitológicos por tratamento.

Os Digenea só ocorrem no tratamento “Camarão” e Cestoda apenas nos tratamentos onde o plâncton foi oferecido. Os Nematoda ocorrem nos tratamentos que contem camarão enquanto Isopoda no tratamento “Ração” e no tratamento “Camarão”. Os índices parasitológicos são detalhados na Tabela 1.

Comparação entre índices parasitológicos

As intensidades de infecção por Digenea, Nematoda e Isopoda não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos oferecidos ao hospedeiro. As intensidades de infecção por Cestoda são significativamente maiores ($P < 0,05$) nos tratamentos onde foi oferecido plâncton.

Crescimento

A comparação entre o peso verificado ao final do experimento nos peixes submetidos aos tratamentos “ração” e “ração/plâncton” mostra diferença significativa

($P < 0,05$), sendo maior no segundo tratamento (Figura 5A). No entanto, não é observada diferença significativa ($P > 0,05$) no crescimento dos peixes submetidos aos tratamentos “camarão” e “camarão/plâncton” (Figura 5B).

Discussão

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que o *Palaemonetes argentinus* pode ser o responsável pela infecção de Digenea e Nematoda observados. Os peixes, marinhos e de água doce, são freqüentemente parasitados por Digenea e a maioria das espécies vive no intestino desses hospedeiros (Yamaguti 1971). As metacercárias desses parasitos podem ser encontradas encistadas no tegumento, musculatura, sistema nervoso, olhos, gônadas, rim, fígado, etc., por isso normalmente são responsáveis por patologias mais severas (Eiras 1994).

Grande parte das populações naturais do peixe-rei *Odontesthes bonariensis* na Argentina são parasitadas por metacercárias de *Diplostomun* sp. (Romero, 2002). Uma característica freqüente de Diplostomídeos é a ausência de cistos em suas metacercárias (Erasmus 1972). Assim, pela coincidência do hospedeiro e pela ausência de cisto é possível inferir que a metacercária desprovida de cisto, reportada nesse estudo se trate de Diplostomidae. Nenhuma inferência pode ser feita sobre a identificação do outro Digenea encontrado.

O ciclo de vida dos Digenea pode ser muito complexo, envolvendo vários hospedeiros, geralmente mais de dois, entre os quais podem estar crustáceos, anelídeos, moluscos ou mesmo peixes (Poulin & Cribb, 2002). Considerando que os Digenea encontrados nesse estudo são formas larvais, *O. bonariensis* deve ser entendido como segundo hospedeiro intermediários dos Digenea reportados.

Nesse estudo os Digenea foram observados apenas nos peixes onde foi oferecido camarão na dieta, reforçando a idéia de que *P. argentinus* seja o hospedeiro intermediário desses parasitos. No entanto, os baixos índices observados desta parasitose sugerem que *O. bonariensis*, possa ser hospedeiro acidental neste caso.

Estando correta a inferência de que pelo menos uma das espécies de Digenea encontradas é um Diplostomidae, é possível supor que aves, que são comuns na região onde foi realizado o estudo, devam ser seus hospedeiros definitivos, uma vez que, representantes desse grupo são essencialmente seus hospedeiros (Ostrowski de Nuñez 1970, Marcogliese 1995).

Os Nematoda são parasitos freqüentes em peixes tanto marinhos quanto de água doce, têm corpo cilíndrico e alongado, afilado nas extremidades, cobertos por uma cutícula, possuem boca terminal e tubo digestivo dividido em esôfago e intestino. Suas larvas podem ser encontradas livres ou encapsuladas em várias partes do corpo do hospedeiro. Os adultos, na maioria das vezes são encontrados na luz do intestino (Eiras 1994). O ciclo de vida da maioria dos Nematoda parasitos de peixe exige pelo menos um hospedeiro intermediário, que podem ser oligoquetas e larvas de inseto, entretanto, na maioria das espécies, são os crustáceos que desempenham esta função (Eiras 1994, Marcogliese 1995). Alguns autores relatam a possibilidade de castração parasitária parcial ou total, ou mesmo a morte dos hospedeiros, à espécies deste grupo (Moravec 2001A).

Os Atherinopsidae são parasitados por Capillaridae (Moravec 2001A). Formas larvais de Anisakidae foram encontradas na cavidade abdominal e nas paredes musculares do sistema digestivo de *O. bonariensis* (Romero 2002). Considerando a possibilidade dos hospedeiros estarem parasitados por Anisakidae, especial atenção deve ser dispensada, pois espécies deste grupo são potencialmente patogênicas para o homem (Uberia *et al* 2000). As estruturas internas das larvas dos Nematoda encontradas neste experimento não estão diferenciadas, o que impossibilitou sua identificação.

Embora Marcogliese (1995) afirme que algumas espécies de Anisakidae utilizam copepodes e peixes como hospedeiros intermediários ou paratênicos para chegar ao seu hospedeiro definitivo, nesse estudo foi verificado que os Nematoda só foram encontrados nos hospedeiros dos tratamentos que receberam camarão. Estes parasitos foram encontrados encistados na cavidade abdominal, o que sugere que os peixes estavam servindo como seus hospedeiros intermediários (paratênicos?). É possível supor ainda que aves e outras espécies de peixes, comuns na região onde se desenvolveu o experimento, possam abrigar suas formas adultas, uma vez que representantes desses grupos são essencialmente hospedeiros definitivos para Nematoda (Marcogliese 1995, Moravec 2001A).

Todos os Cestoda são endoparasitas e podem ser encontrados em peixes marinhos ou de água doce. Geralmente possuem o corpo alongado em forma de fita, sem boca e tubo digestivo, tendo órgãos de fixação apenas na extremidade anterior. Os adultos são encontrados nos cecos pilóricos e luz do intestino. As larvas geralmente são encontradas nas vísceras e cavidade abdominal (Eiras 1994), como verificado no

presente estudo. A maioria das espécies que parasitam peixes são Eucestoda, sendo os crustáceos, principalmente os copépodes, os seus primeiros hospedeiros intermediários (Eiras 1994). Os peixes podem ser hospedeiros intermediários, definitivos ou paratênicos para estes parasitas (Moravec 2001B).

Proteocephalidea são os principais representantes dos Cestoda que parasitam peixes de água doce na América do Sul, existindo registros anteriores para Atherinopsidae (Gil de Pertierra & Viozzi 1995, 1999). Gil de Pertierra & Viozzi (1995) reportam adultos de *Protocephalus macdonaghi* (Cestoda: Proteocephalidae) para *O. bonariensis* na Argentina. *Cangatiella macdonaghi* é reportado para *O. hatcheri* (Eigenmann, 1909) na região da Patagônia, Argentina (Szidat & Nani 1951). Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que componentes do plâncton, formado principalmente por copépodes, podem ser responsáveis pela infecção dos peixes por Proteocephalidae. Isso concorda com dados sobre o ciclo deste parasito, onde os Copepoda são os primeiros hospedeiros intermediários (Marcogliese 1995, Shimazu 1999).

A patogenia resultante da parasitose por larvas de Cestoda depende da espécie parasita, do hospedeiro e, geralmente, da intensidade da parasitose. Estes parasitos na fase adulta podem causar lesões através da sua fixação ao tubo digestivo, como acontece, por exemplo, com *Jauela glandicephalus* (Eiras *et al.* 1986).

Moravec (2001B) admite que pequenos hospedeiros ao adquirirem larvas de Proteocephalidae através da ingestão do zooplâncton, podem contribuir para o aumento da prevalência e intensidade de infecção nos hospedeiros maiores, quando se tornam suas presas. Altas intensidades dessa parasitose podem resultar na diminuição do crescimento do hospedeiro (Priemer 1987). No entanto, neste estudo parte dos hospedeiros parasitados por Proteocephalidae (tratamento ração e plâncton) foram coincidentemente os peixes com maior peso ao final do experimento. Esse resultado pode sugerir que eventuais prejuízos que possam ter sido provocados por estes parasitos, tenham sido superados pelo ganho com os valores dietéticos resultantes da ingestão do plâncton (outros comentários abaixo). Além disso, outros aspectos podem ser considerados, como as moderadas intensidades de infecção, o tamanho reduzido dos cistos, o fato de estar encistado e sua localização (tissular, fora da luz intestinal).

Os Cymothoidae são Isopoda parasitos comuns em peixes. A maioria é ectoparasita, mas algumas espécies têm comportamento similar à endoparasitas

(Bunkley-Williams & Williams 1994). Exemplo disso são as espécies de *Artystone*, que penetram ativamente a parede do corpo do hospedeiro para alcançar a cavidade abdominal resultando em um orifício visível na superfície (Castro & Machado Filho 1946). Esta parasitose pode causar mortalidade com implicações econômicas na aquicultura. Os hospedeiros podem apresentar diminuição de peso e coeficiente de condição (Hyuzinga 1972).

Jovens de *Artystone* prendem-se à pele do hospedeiro e lentamente forçam uma invaginação na musculatura. Após a penetração do parasito, o hospedeiro forma uma bolsa de tecido conjuntivo ao seu redor. O movimento dos pleópodes e urópodes impede o fechamento do orifício aberto pelo parasito o que é necessário para sua respiração. Este parasita alimenta-se de fluidos de corpo (Bunkley-Williams & Williams 1994).

Peixes parasitados por *Artystone trysibia* apresentam uma abertura transversal, logo atrás das nadadeiras ventrais por onde o parasito penetra. Essa abertura conduz a uma cavidade em forma de bolsa dentro da cavidade abdominal, obliquamente dirigida para frente. Este parasito utiliza como hospedeiros peixes com 15 a 30 cm, (Castro & Machado Filho 1946). Neste experimento são corroboradas as características descritas por Castro & Machado Filho (1946). Existe registro deste parasito para *O. humensis* para o Lago Guaíba – RS (Thatcher 1995), mas este é o primeiro registro de *A. trysibia* para *O. bonariensis*.

Não existem explicações ponderáveis sobre o fato de terem sido encontrados Isopoda apenas nos peixes tratados com ração. Este resultado sugere que estes hospedeiros já estavam parasitados no início do experimento ou então que foram infestados através de larvas deste crustáceo, presentes na água. É possível fazer estas inferências devido à característica do ciclo de *A. trysibia*, como mostrado no experimento de Hyuzinga (1972), onde, 72 dias após a infestação do hospedeiro, o parasito que é protândrico ainda era um macho jovem. Além disto, uma fêmea de *A. trysibia* pode conter 400 ovos ou embriões em seu marsúpio (Thatcher & Carvalho 1988) indicando, portanto, uma ameaça potencial para a piscicultura.

O alimento natural apresenta enzimas, hormônios e outros reguladores não encontrados nos alimentos artificiais (Piedras & Pouey 2005). Além disso, o hábito alimentar (*sic*) dos peixes normalmente se define no estágio adulto, mas o plâncton é alimento indispensável para todas as formas jovens (Castagnolli & Cyrino 1986). Escalante (2001) afirma que o peixe-rei *O. bonariensis* é uma espécie essencialmente

zooplanctófaga, já para Burbidge *et al.* (1974) esta espécie é onívora, com preferência por organismos planctônicos, pelo menos até os 4 anos de idade. Estas afirmações corroboram os resultados encontrados no experimento realizado onde, o peso dos peixes ao final do experimento, no tratamento ração e plâncton foi maior do que no tratamento ração, mesmo estando 70% desses peixes parasitados.

Por outro lado, Radünz Neto (2003) alerta para o fato de que o uso de alimento vivo apresenta inconvenientes, como custos de produção em laboratório, variabilidade na produção em função das condições climáticas, quando cultivados em tanques de terra e riscos de introdução de predadores e patógenos nos sistemas de criação. Verdadeiramente foi possível observar a introdução de parasitos nos tratamentos onde foi utilizado alimento vivo, porém são necessários estudos mais aprofundados sobre o custo benefício da combinação de alimento vivo e ração.

BIBLIOGRAFIA

- AMATO, JRF, WA BOEGER & SB AMATO. 1991. Protocolos de Laboratório – Coleta e processamento de Parasitos de Pescado. *Univ. Fed. Rural do R. de Janeiro*, 81 p.
- BEMVENUTI, MA. 1990. Hábitos alimentares de peixes-rei (Atherinidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Revista Atlântica*, Rio Grande, RS, 12 (1): 79-102.
- BUNKLEY-WILLIAMS, L & EH WILLIAMS JR. 1994. Parasites of Puerto Rican Freshwater Sport Fishes. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan, PR and Department of Marine Sciences, *University of Puerto Rico*, Mayaguez, 168 p.
- BURBIDGE, RG, MC CARRASCO & PA BROWN. 1974. Growth, length-weight relationship, sex ratio and food of the Argentine pejerreys, *Basilichthys bonariensis*, from Lake Pañuelas, Valparaiso, Chile. *Journal of Fish Biology*, 6: 300-305.
- BUSH, AO, KD LAFFERTY, JM LOTZ & AW SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on terms: Margolis *et al* revisited. *Journal of Parasitology*, 83 (4): 575-583.

- CASTRO, AL & MACHADO FILHO JP. 1946. *Artystone trysibia* Schioedte, um crustáceo parasita de peixe água doce do Brasil, com descrição do alótipo macho (Isopoda, Cymothoidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 6 (3): 407-413.
- CASTAGNOLLI, N & E CYRINO. 1986. Piscicultura nos trópicos. São Paulo Manole. 52p.
- EIRAS, JC. 1994. Elementos de Ictioparasitologia. Porto, Fundação Eng. António de Almeida. 339p.
- ELRAS, JC, AA REGO & GC PAVANELLI. 1986. Histopathology in *Paulicea lutkeni* (Pisces: Pimelodidae) resulting from infections with *Megathylacus brooksi* and *Jauela glandicephalus* (Cestoda: Proteocephalidae). *Journal of Fish Biology*, 28 (3): 359–365.
- ERASMUS, DA. 1972. The biology of Trematodes. London : Edward Arnold.
- ESCALANTE, AH. 2001. Alimentación natural del pejerrey. Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Buenos Aires: Imprenta Rivadavia, Cap.9: 64-74.
- GARCIA, RN & A MORALES. 1997. Sistematización de metodologías ictiopatólogicas como instrumento de evaluación ambiental. Anais da Sétima Conferencia Internacional sobre Conservação e Gestão de Lagos. LACAR, San Martin de Los Andes, Argentina.
- GIL de PERTIERRA, S & P VIOZZI. 1995. Presencia de *Protocephalus magdonaghi* en *Odontesthes bonariensis*. *Parasitología al día*. extraor. Res. XII Congr. Latinoam. de Parasitología.
- GIL DE PERTIERRA, S, & P VIOZZI. 1999. Redescription of *Cangatiella macdonaghi* (Szidat y Nani, 1951) comb. nov. (Cestoda: Proteocephalidae) a parasite of the Atheriniform fish *Odontesthes hatcheri* (Eigenmann, 1909) from the Patagonian region of Argentina. *Neotrópica*. 45: 13-20.
- HUIZINGA, HW. 1972. Pathobiology of *Artystone trysibia* Schioedte (Isopoda:Cymothoidae), an endoparasitic isopod of South American freshwater fishes. *J. Wildl. Dis USA*, 8(3): 225-232.
- MARCOGLIESE, DJ. 1995. The role of zooplâncton in the transmission of helminth parasites to fish. *Reviews in fish biology and fisheries*, 5: 336- 371.
- MORAVEC, F. 2001A. Trichinelloid Nematodes Parasitic in Cold-Blooded Vertebrates. Academia, Praha, 429 pp.

- MORAVEC, F. 2001B. Common sculpin *Cottus gobio* as a natural paratenic host of *Proteocephalus longicollis* (Cestoda: Proteocephalidae), a parasite of salmonids, in Europe. *Diseases of Aquatic Organisms*, 45: 155- 158.
- OSTROWSKI DE NÚÑEZ M. 1970. Estudios sobre la fauna parasitaria del biguá, *Phalacrocorax b. brasilianus*. Trematodes pertenecientes a la familia Diplostomatidae. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Zoología, 10: 199–214.
- PIEDRAS, SRN & JLOF POUHEY. 2005. Alimentação do peixe rei (*Odontesthes bonariensis*, Atherinopsidae) nas lagoas Mirim e Mangueira, Rio Grande do Sul Brasil. *Iheringia, Série Zoológica*, Porto Alegre, 95 (2): 117-120.
- POULIN, R & TH CRIBB. 2002. Trematode life cycles: short is sweet? *Trends in Parasitology*, 18 (4): 176-183.
- PRIEMER, J. 1987. On the life-cycle of *Proteocephalus exiguus* (Cestoda) from *Salmo gairdneri* (Pisces). *Helminthologia*, 24:75-85.
- RADÜNZ NETO, J. Alimento natural versus ração balanceada na larvicultura de peixes. Capturado em Junho de 2007. Online. Disponível na Internet <http://www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagessbz/Radunz.htm>.
- ROMERO, NG. 2002 Alteraciones patológicas del pejerrey *Odontesthes bonariensis* en ambientes naturales y bajo condiciones de cultivo. Revision. In: Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Cap10:80-90.
- SHIMAZU, T. 1999. Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. *Folia Parasitológica*, 46: 37-45
- SZIDAT, L & A NANI. 1951. Diplostomiasis cereбрalis del pejerrey. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Zoología, 1(8):323-384.
- THATCHER, VE. 1981. Patologia de peixes da Amazônia brasileira. Aspectos gerais. *Acta Amazônica*, 11:125-140.
- THATCHER, VE & ML CARVALHO. 1988. *Artystone minima* n. sp. (Isopoda, Cymothoidae) a body cavity parasite of the pencil fish (*Nannostomus beckfordi* Günther) from the Brazilian Amazon. *Amazoniana*, 10 (3): 255-265.
- THATCHER, VE. 1995. Comparative pleopod morphology of eleven species of parasitic isopods from Brazilian fish. *Amazoniana*, 13(3/4): 305-314.

- UBERIA, FM, B VALIÑAS, S LORENZO, R IGLESIAS, A FIGUEIRAS, R GARCIA-VILLAESCUSA. 2000 Anisakuiosis y alergia. Um estudio seroepidemiológico em la comunidad autónoma Gallega. Documentos técnicos de salud Pública. *Ed Consellería de Sanidade e Servizos Sociais* (Xunta de Galicia, España) série B , nº 24.
- YAMAGUTI, S. 1971. Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Publishing co. Tokyo Japan. Vol I.

Tabela 1- Índices parasitológicos dos grupos parasitos por tipo de tratamento em *Odonteshtes bonariensis* no cultivo experimental. Tt = total; IMI = Intensidade média de infecção; P% = Prevalência média; $\bar{A}X$ = Abundância média.

TRATAMENTOS																
Grupo	Ração				Ração + Plâncton				Camarão				Camarão + Plâncton			
	Tt	IMI	P%	$\bar{A}X$	Tt	IMI	P%	$\bar{A}X$	Tt	IMI	P%	$\bar{A}X$	Tt	IMI	P%	$\bar{A}X$
Digenea	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	10	0,1	-	-	-	-
Cestoda	-	-	-	-	37	2,64	70	1,85	-	-	-	-	58	2,9	100	2,9
Nematoda	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2,66	15	0,4	2	1	10	0,1
Isopoda	3	1	15	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

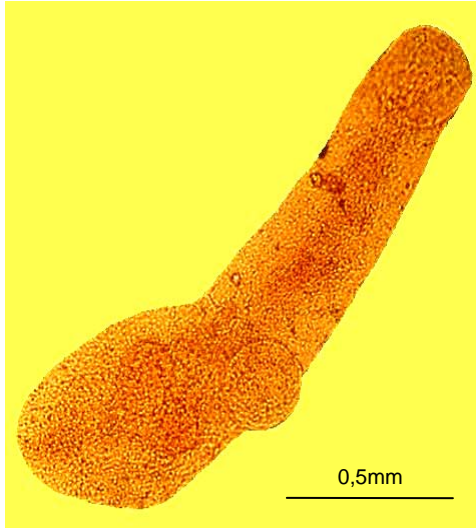


Fig. 1. Metacercária de Digenea.

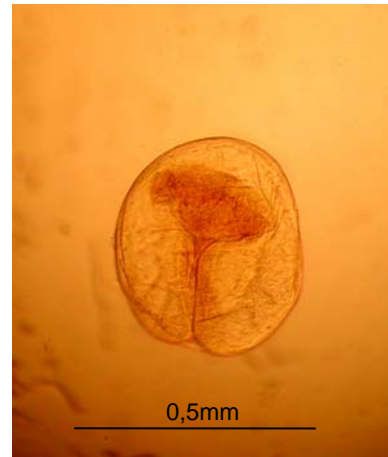


Fig. 2. Larva de Proteocephalidae.



Fig. 3. Larva de Nematoda.



Fig. 4. *Artystone trysibia*

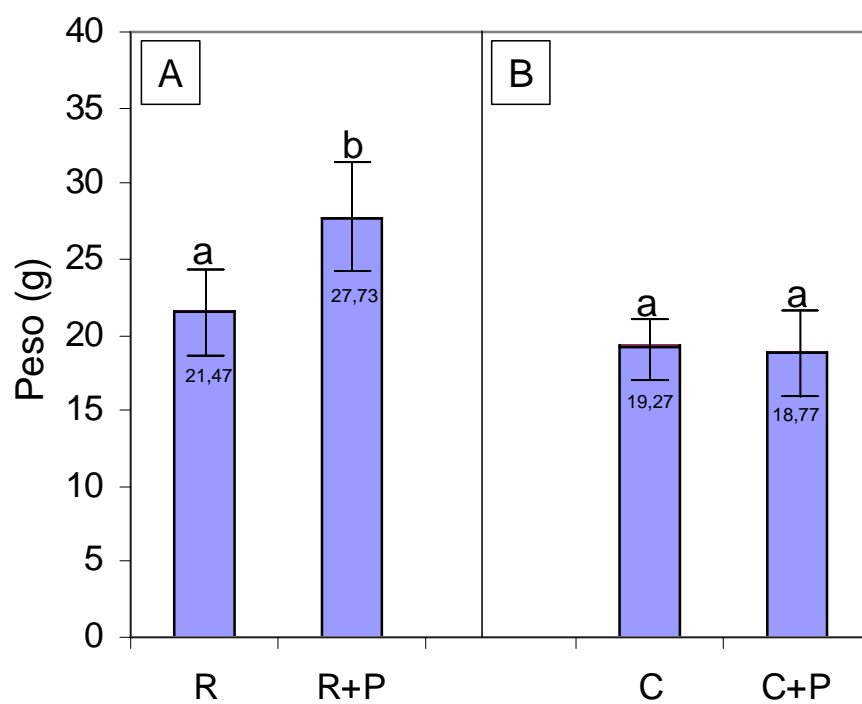


Figura 5. Gráfico de comparação das médias dos pesos dos peixes ao final do experimento entre os tratamentos A) R x R+P; B) C x C+P, onde R= ração, P= plâncton e C= camarão. Letras diferentes em um mesmo gráfico representam diferenças significativas ($p < 0,05$) Kruskal-wallis.

CAPÍTULO II

Revisão e chave para espécies de *Artystone* Schioedte, 1866

TATIANE PENTEADO GONÇALVES¹; JOABER PEREIRA JR.¹; LUÍS ANDRÉ SAMPAIO²; & SÉRGIO R. N. PIEDRAS³

¹ - Laboratório de Biologia de parasitos de Organismos Aquáticos – Depto. de Ciências Morfobiológicas, Fundação Universidade Federal do Rio Grande. CP. 474, CEP: 96201-900, Rio Grande, RS.

² – Laboratório de Maricultura – Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande., CEP: 96201-900, Rio Grande, RS.

³ - Universidade Federal de Pelotas

Resumo

Os crustáceos parasitos podem transmitir patógenos como bactérias e vírus responsáveis por doenças importantes para a piscicultura. Entre eles os Isopoda, porque podem afetar o crescimento ou mesmo causar a morte de peixes de interesse comercial. Por isso Cymothoidae é uma família importante entre os Isopoda, abrigando várias espécies. Os cimotoídeos podem parasitar peixes, cefalópodes e camarões. *Artystone* possui três espécies: *A. trysibia* Schioedte, 1866, *A. mínima* Thatcher & Carvalho, 1988 e *A. bolivianensis* Thatcher & Schindler, 1999. Neste estudo é apresentada uma revisão da biologia das espécies incluídas no gênero bem como uma chave de identificação de suas espécies.

Palavras-chave: *Artystone trysibia*; *Artystone mínima*; *Artystone bolivianensis*

Abstract

The crustaceans parasites can transmit pathogenic agents as bacteria and virus responsible for important diseases to the fish farming. Among them Isopoda, that can affect the fish growth or the death of species with commercial interest. Therefore Cymothoidae is an important family among Isopoda, arboring several species. Cimotoideans can parasite fish, cephalopodan and shrimps. *Artystone* arbor three species: *A. trysibia* Schioedte, 1866, *A. minima* Thatcher & Carvalho, 1988 and *A. bolivianensis* Thatcher & Schindler, 1999. In this study a revision of this genus is presented as well as a key of identification of its species.

Keywords: *Artystone trysibia*; *Artystone minima*; *Artystone bolivianensis*

INTRODUÇÃO

Os crustáceos parasitos podem estar envolvidos na transmissão de bactérias e vírus responsáveis por doenças relevantes para a piscicultura. Entre eles os Isopoda, que são importantes porque podem afetar o crescimento ou mesmo causar a morte de peixes de interesse comercial (Eiras 1994).

Cymothoidae é uma das famílias mais importantes entre os Isopoda, devido ao grande número de espécies parasitas que engloba (Martinez & Royero 1989). Os cimotoídeos são considerados parasitos característicos de peixes e cefalópodes (Morton 1974), entretanto, Castro & Corrêa (1982) afirmam que estes indivíduos parasitam principalmente peixes e raramente cefalópodes, podendo ainda parasitar camarões palaemonídeos.

Artystone Schioedte, 1866 é caracterizado por possuir o sétimo par de pereópodes terminando em uma unha reta ao contrário dos demais apêndices locomotores, que terminam em uma unha muito afilada em forma de garra. Esta característica é compartilhada com *Riggia* Szidat, 1948, no entanto em *Artystone* os segmentos abdominais são distintos enquanto que em *Riggia* são fusionados (Castro & Machado Filho 1946).

Jovens de *Artystone* prendem-se à pele do hospedeiro e lentamente forçam uma invaginação na musculatura e com o passar do tempo, o hospedeiro forma uma bolsa de tecido conjuntivo ao redor do parasito. O movimento dos pleópodes e urópodes impede o fechamento do orifício aberto pelo parasito, para viabilizar sua respiração. Estes parasitos alimentam-se de fluidos do corpo do hospedeiro. (Bunkley-Williams & Williams 1994).

A penetração de qualquer parasito em um peixe, frequentemente provoca uma reação inflamatória com formação de cápsula fibrosa. Além disso, a abertura de uma lesão na pele pode oferecer oportunidade para invasões secundárias de bactérias ou fungos. No caso das infestações por *Artystone* nenhuma evidência de infecções secundárias foi observada. Aparentemente estes parasitos têm meios bioquímicos de suprimir a reação inflamatória e os vasos secundários. (Thatcher & Carvalho 1988).

Artystone possui três espécies: *A. trysibia* Schioedte, 1866, *A. mínima* Thatcher & Carvalho, 1988 e *A. bolivianensis* Thatcher & Schindler, 1999.

***Artystone trysibia* Schioedte, 1866**

Encontrado em peixes de água doce e estuarinos no Brasil (Castro & Machado Filho, 1946), Argentina e Paraguai (Szidat 1955) e Venezuela (Bowman & Diaz-Ungria 1957)

Hospedeiros conhecidos:

Anablepidae: *Jenynsia lineate* Jenins, 1842 .

Ariidae: *Bagre panamensis* (Gil, 1863).

Atherinopsidae: *Odonthestes humensis* (De Buen, 1953).

Callichthyidae: *Corydoras aeneus* (Gil, 1858).

Characidae: *Astyanax alburnus* (Hensel, 1870).

Ciclidae: *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824); *Crenicichla lacustris* (Castelnau, 1855); *Aequidens pulcher* (Gil, 1858); *Aequidens tetramerus* (Heckel, 1840); *Symphysodon discus* Heckel, 1840 *Petenia kraussii* Steindachner, 1878 *Gymnogeophagus gymnogenys* (Hensel, 1870).

Clupeidae: *Platanichthys platana* (Regan, 1917).

Heptapteridae: *Pimelodella laticeps* Eigenmann, 1917.

Pimelodidae: *Pimelodus maculatus* Lacepede, 1803.

Poeciliidae: *Mollienesia sphenops* Valenciennes, 1846.

Comentários: *Artystone trysibia* geralmente é encontrado parasitando a cavidade abdominal do hospedeiro. Os peixes parasitados apresentam uma grande abertura transversal, logo atrás das nadadeiras ventrais por onde penetra o parasito. Essa abertura conduz a uma cavidade em forma de bolsa dentro da cavidade abdominal, estando obliquamente dirigida para frente, acompanhando a posição do parasito com o télson próximo da abertura (Castro & Machado Filho 1946). Mede até 25 mm de comprimento e uma fêmea deste tamanho pode conter 400 ovos ou embriões em seu marsúpio. *Artystone trysibia* parasita peixes com 15 a 30 cm e possui margem posterior da cabeça imersa no cefalotórax.

Descrição e ilustrações detalhadas são apresentadas por Castro & Machado Filho (1946). Descrição sumária é apresentada por Martinez & Royero (1989).

***Artystone minima* Thatcher & Carvalho, 1988**

Encontrado em peixe de água doce no Rio Uruguai, Brasil (Thatcher & Carvalho 1988).

Hospedeiro conhecido:

Lebiasinidae: *Nannostomus beckfordi* Günther, 1872.

Comentários: *Artystone minima* mede entre 3,3 e 6,9 mm de comprimento e foram verificados de 13 a 15 ovos ou embriões em seu marsúpio. *Artystone minima* parasita peixes com comprimento padrão de 3 a 4 cm. Apresenta margem posterior da cabeça não imersa no cefalotórax.

Descrições detalhadas dessa espécie são apresentadas por Thatcher & Carvalho (1988).

***Artystone bolivianensis* Thatcher & Schindler, 1999**

Encontrada em peixe de água doce na Bolívia (Tatcher & Schindler, 1999).

Hospedeiro conhecido:

Loricariidae: *Otocinclus vestitus* Cope, 1872

Comentários: *Artystone bolivianensis* assemelha-se muito a *A. minima* em tamanho diferindo em várias proporções. Fêmeas adultas de *A. bolivianensis* são proporcionalmente mais largas que *A. minima*. *Artystone bolivianensis* é menos pigmentada em ambos os sexos. As duas espécies parasitam ordens diferentes de peixes com áreas geográficas extensamente separadas (Thatcher & Schindler 1999).

Descrições detalhadas dessa espécie são apresentadas por Thatcher & Schindler (1999).

A chave de identificação das espécies foi elaborada através da reunião de trabalhos disponíveis. São eles: Castro & Machado Filho (1946), Martinez & Royero (1989), Thatcher & Carvalho (1988), Thatcher & Schindler (1999).

Chave do gênero *Artystone*

1. A) Margem posterior da cabeça imersa no cefalotórax; olhos contíguos a linha que separa esses dois segmentos ..(Fig. 1a).....*Artystone trysibia*.

B) Margem posterior da cabeça não imersa no cefalotórax e bem marcada; olhos na linha transversal mediana da cabeça, não contíguos à margem posterior.....**2.**

2. A) Fêmeas adultas com a porção mais larga do corpo igual a 65% do seu comprimento; machos com pléon aproximadamente 77% do tamanho do péreon. (Fig. 1b)..... *A. bolivianensis*.

B) Fêmeas adultas com a porção mais larga do corpo igual a 50% do seu comprimento; machos com o pléon aproximadamente 55% do tamanho do péreon. . (Fig. 1c).....*A. mínima*.

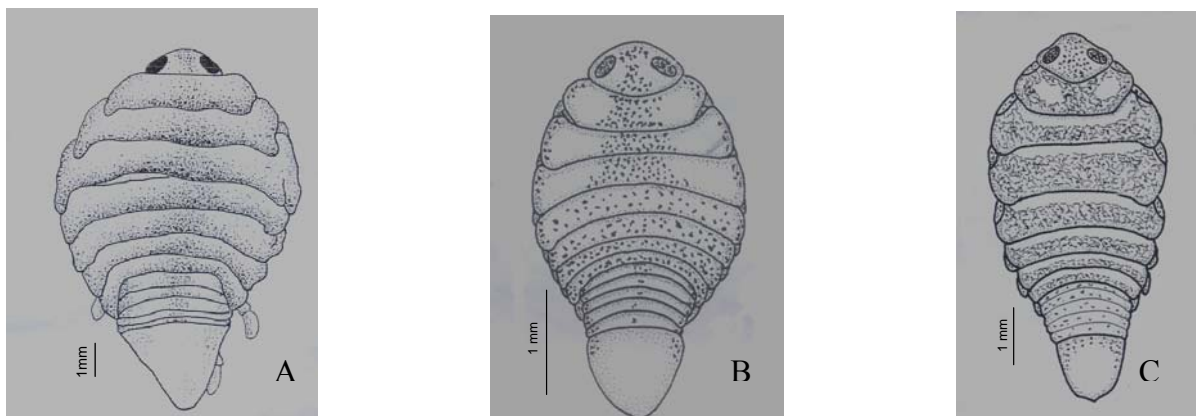


FIGURA 1. Femas: A. *Artystone trysibia*; B. *A. bolivianensis*; C. *A. mínima*.

BIBLIOGRAFIA

- BASTOS, PB & HW THATCHER. 1997. A Redescription of *Riggia paranensis* Szidat, 1948 (Isopoda, Cymothoidae) Based on Thirty-two Specimens from Curimatid Fish of Rio de Janeiro, Brazil, with an Emendation of the Genus. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 92(6): 755-760.
- BOWMAN, TE & DIÁZ-UNGRÍA 1957. Isópodos quimotoídeos parasitos de peces de las águas venezuelanas. *Mem. Soc. Cien. Nat. "La Salle"*, 17 (47): 112-124.
- BUNKLEY-WILLIAMS, L & EH WILLIAMS, JR. 1994. Parasites of Puerto Rican Freshwater Sport Fishes. Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan, PR and Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico, Mayaguez, PR, 168 p.
- CASTRO, AL & JP MACHADO FILHO. 1946. *Artystone trysibia* Schioedte, um crustáceo parasita de peixe d'água doce do Brasil, com descrição do alótipo Macho (Isopoda, Cymothoidea). *Rev. Bras. de Biol.* Rio de Janeiro, 6 (3): 407-413
- EIRAS, JC. 1994. Elementos de Ictioparasitologia. Porto, Fundação Eng. António de Almeida. 339p.
- MARTINEZ, R & R ROYERO 1989. Nota acerca de la presencia del Isópodo *Artystone trysibia* Schioedte, 1866 (Isopoda, Cymothoidea) em peces del rio Taguay, Estado Aragua, Venezuela. *Acta Biol. Venez.* Venezuela, 12 (3-4): 127-130
- SZIDAT, L. 1955. Contribution to the knowledge of the relic-fauna of the LaPlata stream-system. I. The Susswasser cymothoiden of the fish sudamerikanischer stream. *Arch Hydrobiol.* 51: 209-260.
- TATCHER, VE & ML CARVALHO. 1988. *Artystone mínima* n. sp. (Isopoda, Cymothoidea) a body cavity parasite of the pencil fish (*Nannostomus beckfordi* Guenther) from the Brazilian Amazon. *Amazoniana*, Manaus, 10 (3): 255-265.
- TATCHER, VE & I SCHINDLER. 1999. *Artystone bolivianensis* n.sp.(Isopoda, Cymothoidea) from a Loricariid catfish of the Bolivian Amazon. *Amazoniana*, Manaus AM, 15 (3/4): 183-191.