

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA

AMANDA DUARTE PIMENTEL

***Acanthocephala* em *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839) no estuário da Lagoa dos Patos – Rio Grande, RS.**

RIO GRANDE, RS

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA

***Acanthocephala* em *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839) no estuário da Lagoa dos Patos – Rio Grande, RS.**

AMANDA DUARTE PIMENTEL

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

Orientador: Prof. Dr. Joaber Pereira Jr.

RIO GRANDE, RS

JULHO, 2014

Índice

Conteúdo

Agradecimentos.....	5
Resumo geral.....	6
Abstract	7
Introdução geral.....	8
CAPÍTULO I.....	17
Resumo.....	18
Abstract	18
Introdução.....	19
Material e métodos	20
Resultados e discussão	22
Referências	27
CAPÍTULO II	32
Resumo.....	33
Introdução.....	34
Material e métodos	35
Resultados e discussão	37
Referências	39

Ao Vozão e a Mãe Didi.

Agradecimentos

A maior lição que aprendi nesse mestrado foi o valor do carinho que recebo em casa. Por muito tempo descarreguei naqueles que não tinham culpa do meu mau humor e irritação. Hoje percebo que eles são o remédio para todas as coisas. Vozão e mãe, muito obrigada por tudo desde 1990 e me desculpem pelos deslizes e possíveis decepções. Aos Duarte (Ramirado e Cela), aos Pimentel (Dinda, Dindo, Vó Ceni, Vô Noely e Gabi).

Lari, aprendi e aprendo valores muito importantes contigo a cada dia, muito obrigada pelo apoio e por me aguentar com todo tipo de humor.

Ao Professor Joaber que nesses seis anos de orientação me proporcionou realizações na pesquisa, na docência e na vida que talvez nunca se repitam. E que através de suas histórias e experiências me ensinou lições que levarei comigo para sempre.

Ao meu amigo Paulinho, daquele tipo de amigo incondicional, que vive os mesmos sentimentos que eu, especialmente no mestrado.

A minha prima Marcela, por toda atenção, compreensão, apoio e confiança nas minhas decisões.

A Tabata e a Bru, pelo apoio e amizades também incondicionais.

Aos amados do LABIPOA: Renátulo, Francis (colega de indiadas, cafés e ombro amigo), Yuri (que me permitiu ser 'boss'), Rogério, Ana, Fabi e Tamy, por todo o carinho e atenção no dia-a-dia.

Aos pescadores Elci e Pedro que foram fundamentais na realização do projeto.

Obrigada a todos!

AMO VOCÊS.

Resumo geral

Paralichthys orbignyanus (Valenciennes, 1839) é importante para a pesca e demonstra potencial para o cultivo, como outros linguados que já apresentam uma produção consistente e que cresce anualmente. Para viabilizar seu cultivo alguns estudos são necessários, dentre eles aqueles relativos à sua fauna parasita. Portanto, neste trabalho é estudada a ecologia do parasitismo de Acanthocephala em *P. orbignyanus* através de análises dos índices parasitológicos (Prevalência, Intensidade Média de Infecção e Abundância Média), fatores somatotróficos dos hospedeiros e fatores ambientais. As necropsias foram totais (n=91). Os acantocéfalos coletados permaneceram 24 horas na água destilada e após foram fixados em AFA. Os parasitos foram corados com carmin de Semichon e montados em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá. Neste estudo foi apresentada a primeira descrição de formas larvais desta espécie em hospedeiros paratênicos. Foram encontrados espécimes de *Southwellina hispida* e *Corynosoma australe* nas formas de cistacanto nos mesentérios dos hospedeiros. A comparação morfométrica entre cistacantos e adultos de *S. hispida* mostra crescimento alométrico das larvas. A probóscide das larvas cresce mais rapidamente em relação ao tronco e isso sugere uma forma de garantir a eficiente fixação no momento em que o parasito alcança o hospedeiro definitivo adequado. Não houve correlação nem diferença significativa entre a intensidade de infecção registrada e os fatores ambientais observados. Assim como não houve correlação e diferenças entre os fatores relacionados ao hospedeiro como peso, comprimento, itens da dieta e gênero sexual. Estes resultados sugerem que as condições estuarinas locais representam um cenário viável para cultivo de *P. orbignyanus* uma vez que, em tanques rede onde ocorre o inevitável contato com a fauna adjacente, o que viabilizaria as infecções por *S. hispida*, normalmente prejudiciais, parecem não ter sucesso.

Palavras- chave: biologia do parasitismo, cistacanto, *Corynosoma*, linguado, *Southwellina*.

Abstract

Paralichthys orbignyanus (Valenciennes, 1839) is important for fishing and demonstrates potential for cultivation, as others flounder that already have consistent production and growing annually. To make its cultivation some studies are needed, among them the parasite fauna. Therefore, in this paper was studied the ecology of parasitism of Acanthocephala in *P. orbignyanus* through analysis of parasitological indices (prevalence, intensity of infection and mean abundance), somatotropic host factors and environmental. Necropsies were total (n = 91). The acanthocephalans collected remained 24 hours in distilled water, and then were fixed in AFA. Parasites were stained with carmine of semichon and mounted on permanent slides with Canada balsam. This study presented the first description of larval forms of this species in parathenic hosts. Specimens *Southwellina hispida* and *Corynosoma australe* in the forms of cistacanto were found in the mesentery. A morphometric comparison between cistacantos and adults of *S. hispida* shows allometric growth of the larvae. The proboscis of the larvae grows faster in relation to the trunk and this suggests a way of ensuring the efficient fixation at the time that the parasite reaches the appropriate definitive host. There was no significant correlation or difference between the intensity of infection recorded and observed environmental factors. As there was no correlation between the differences and host factors such as weight, length, diet items and gender. These results suggest that local estuarine conditions represent a viable scenario to avoid harmful infections of Acanthocephala in *P. orbignyanus* in situations of cultivation in ceges which there is an unavoidable contact with the adjacent fauna.

Key words: biology of parasitism, cistacanth, *Corynosoma*, flounder, *Southwellina*.

Introdução geral

O linguado *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839) possui corpo ovalado e muito comprimido lateralmente, olhos do lado esquerdo, nadadeira caudal levemente pontiaguda e peitoral com 11 raios (FISHER et al. 2011). Distribui-se do Rio de Janeiro a Argentina (PLAVAN, 2010). No Brasil é registrado do Rio de Janeiro (PESSANHA & ARAÚJO, 2003) ao Chuí (RAMOS & VIEIRA, 2001). Habita regiões estuarinas lodosas de baixa salinidade, desde água rasas até 45m de profundidade, mas é mais abundante em regiões ao redor de 20m (ASTARLOA & MUNROE, 1998). É estuarino dependente (GARCIA et al. 2001) e eurialino (WASIELESKY et al. 1997, ASTARLOA & MUNROE, 1998; SAMPAIO & BIANCHINI, 2002).

Nas bancas do mercado público da cidade do Rio Grande, já foi abundante, mas infrequente, de julho a novembro (HAIMOVICI & MENDONÇA, 1996; LEAL & BEMVENUTI, 2006). Além disso, ocorre em baixa frequência na Lagoa do Peixe (LOEBMANN & VIEIRA, 2005). É capturado principalmente por pescadores artesanais operando com redes de espera na região estuarina da Lagoa dos Patos e, com barcos de pequeno porte, na região costeira adjacente (GARCEZ & SÁNCHEZ-BOTERO, 2005; LEAL & BEMVENUTI, 2006).

Paralichthys orbignyanus é um ativo predador piscívoro (NORBIS & GALLI, 2004) e carcinófago (ASTARLOA & MUNROE, 1998). Sua dieta varia ao longo do seu crescimento e entre épocas do ano. A maior atividade de alimentação ocorre na primavera e verão e a maior vacuidade estomacal ocorre nos meses de inverno. Apesar destas constatações, *P. orbignyanus* se comporta como uma espécie oportunista, pois a ocorrência das presas dominantes, em todas as suas classes de comprimento tem correlação com aquelas espécies que se reproduzem no estuário (CARNEIRO, 1995; CAZORLA & FORTE, 2005). Em cativeiro, juvenis apresentam alta sobrevivência quando alimentados com *Artemia*

enriquecida (ROCHA et al. 2008) e juvenis de *Mugil liza* (= *M. platanus*) (SAMPAIO & BIANCHINI, 2002).

Na natureza *P. orbignyana* apresenta desovas múltiplas entre o final da primavera e início do outono. No estuário da Lagoa dos Patos, as larvas são encontradas em maiores densidades na primavera e verão (MUELBERT & WEISS, 1991). E a ausência de reprodutores em estágios avançados de desenvolvimento no estuário, em contraste com a presença de espécimes maduros na costa, sugere que esta espécie realiza desova em águas marinhas (BIANCHINI et al. 2005).

O argumento da aquicultura mundial é a sua aplicação como instrumento de produção de fontes de proteína viáveis para a segurança alimentar da crescente população humana (KHAN et al. 2011; FAO, 2012). Outras espécies de linguado já são amplamente cultivadas pelo mundo como *Paralichthys olivaceus* (Temminck & Schlegel, 1846) (FAO, 2011), *Solea senegalensis* Kaup, 1858 (DINIS et al. 1999) entre vários outros. A produção mundial de linguados em cativeiro aumentou de 26 300ton em 2000 para 148 800ton em 2008 (FAO, 2010).

Desde a década de 90, *P. orbignyana* é estudado na Estação Marinha de Aquicultura-EMA em trabalhos com tolerância a variação de salinidade e osmorregulação (WASIELESKY et al. 1997; SAMPAIO & BIANCHINI, 2002), temperatura (OKAMOTO, 2004), ovulação (SAMPAIO et al. 2008) e processamento do filé (ROBALDO et al. 2012). Alguns destes resultados, como o seu caráter eurialino (SAMPAIO & BIANCHINI, 2002) e o rendimento de carcaça de aproximadamente 60% (ROBALDO et al. 2012) conferem à espécie, alto potencial para sua utilização na aquicultura local. Entretanto são necessários outros estudos para viabilizar seu cultivo, a fim de solucionar questões como o hábito carnívoro e mesmo o canibalismo desde sua fase juvenil (NORBIS & GALLI, 2004).

As informações parasitológicas de *P. orbignyana* se restringem a descrições taxonômicas e estudos de levantamento de espécies (VELLOSO et al. 2005; BRAICOVICH & ALARCOS, 2007; DAVIES et al. 2008; ALARCOS et al. 2008; ALARCOS & ETCHEGOIN, 2010) e poucos estudos sobre patologias relacionadas a presença de parasitos (ABREU et al. 2005; GUSMÃO et al., 2006; EIRAS et al. 2007; VELLOSO et al. 2012).

Acanthocephala é um filo que abriga formas exclusivamente parasitas que requerem de dois a três hospedeiros para concluir seu ciclo de vida, sendo os hospedeiros intermediários os artrópodes e os hospedeiros definitivos ou paratênicos, os vertebrados. É um grupo potencialmente patogênico para seus hospedeiros definitivos peixes, que normalmente causa lesões histológicas graves (MARTINS et al. 2001) ou oclusão intestinal quando em elevadas intensidades de infecção (MALTA et al. 2001). Também podem provocar alterações comportamentais em seus hospedeiros intermediários artrópodes (FRANCESCHI, 2008).

Parasitos podem implicar grandes perdas econômicas em situações de cultivo (TUCKER et al. 2002), embora práticas de manejo ou o tipo de cultivo possam minimizar esses riscos. O cultivo, especialmente em condições intensivas, além de criar condições que favorecem o surgimento dos parasitos para os peixes cultivados oferece também riscos a peixes de ambientes selvagens, como já ocorreu com os salmões da Noruega (BAKKE et al. 2007). O cultivo de linguados é realizado em sua maioria em tanque rede (BENGSTON, 1999; TOMIYAMA et al., 2008; WALSH et al. 2012), propiciando um contato inevitável com a fauna adjacente e com isso possibilitando a infecção por parasitos (SENG, 1997). Além das perdas econômicas, parasitos encontrados em peixes cultivados podem apresentar potencial zoonótico.

Alguns exemplos de parasitos de peixes com potencial zoonótico são *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809), *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758) e no grupo dos parasitos alvos deste trabalho, *C. strumosum* (Rudolphi, 1802) Luhe 1904 (CHAI et al. 2005). Outras espécies

de Acanthocephala, estas encontradas em mamíferos roedores, também apresentam potencial zoonótico. Dentre elas, *Macracanthorhynchus hirudinaceus* e *Moniliformis moniliformis* são de interesse sanitário (OPS, 2003). Há registros de *Corynosoma* spp. com potencial zoonótico (HOLLOWAY & BIER, 1967; SCHIMIDT & ROBERTS, 1981) o que atribui importância a este estudo, considerando que espécies deste gênero utilizam os peixes como hospedeiros intermediários ou paratênicos e que *Corynosoma australe* já foi registrada para *P. orbignyana* (ALARCOS & ETCHEGOIN, 2010).

Outras espécies de Acanthocephala já foram associadas a *P. orbignyana*, dentre elas *Proflicollis chasmagnathi* e *C. australe* (ALARCOS & ETCHEGOIN, 2010). Além destas espécies, *S. hispida* já foi relatada para duas espécies cogenéricas de *P. orbignyana*, *P. lethostigma* (LINCICOME, 1948) e *P. dentatus* (MEYERS, 1978), peixes que atuam como hospedeiros paratênicos deste acantocéfalo.

Neste trabalho, foi estudada a ecologia do parasitismo de Acanthocephala em *P. orbignyana* através de análises dos índices parasitológicos, fatores somatotróficos do hospedeiro e fatores ambientais. Além disso, a primeira descrição morfológica de um cistacanto de *Southwellina hispida* é apresentada e seus dados biométricos são comparados com descrições prévias de adultos da espécie.

Referências

- ABREU, P.C. et al. Recurrent Amyloodiniosis on Broodstock of the Brazilian Flounder *Paralichthys orbignyanus*: Dinospore Monitoring and Prophylactic Measures. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.36, n.1, p.42-50, 2005. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.2005.tb00129.x/abstract>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: 10.1111/j.1749-7345.2005.tb00129.x
- ALARCOS, A.J. et al. Redescription of *Bacciger microacetabularis* (Martorelli et Suriano, 1983) nov. comb. parasitizing *Paralichthys orbignyanus* (Pisces, Paralichthyidae) from Argentina. **Acta Parasitologica**, 2008, v.53, n.4, p.365–368. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.2478%2Fs11686-008-0055-2>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.2478/s11686-008-0055-2.
- ALARCOS, A.J.; ETCHEGOIN, J.A. Parasite assemblages of estuarine-dependent marine fishes from Mar Chiquita Coastal Lagoon (Buenos Aires Province, Argentina). **Parasitology research**, v.107, p.1083–1091, 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00436-010-1974-z>>. Acesso em: 8 jun. 2014. doi: 10.1007/s00436-010-1974-z
- ASTARLOA, J.M.D.; MUNROE, T.A. Systematics, distribution and ecology of commercially important paralichthyid flounders occurring in Argentinean-Uruguayan waters (*Paralichthys*, Paralichthyidae): an overview. **Journal of Sea Research**, v.39, p1-9, 1998. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/248451671_Systematics_distribution_and_ecology_of_commercially_important_paralichthyid_flounders_occurring_in_Argentinean-Uruguayan_waters_\(Paralichthys_Paralichthyidae\)_an_overview](http://www.researchgate.net/publication/248451671_Systematics_distribution_and_ecology_of_commercially_important_paralichthyid_flounders_occurring_in_Argentinean-Uruguayan_waters_(Paralichthys_Paralichthyidae)_an_overview)>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1016/S1385-1101(97)00010-5
- BAKKE, T.A. et al. The Biology of Gyrodactylid Monogeneans: The “Russian-Doll Killers”. **Advances in Parasitology**, v. 64, p.162-330. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065308X06640037>>. Acesso em: 7 jul. 2014. doi: 10.1016/S0065-308X(06)64003-7
- BENSGTON, D.A. Aquaculture of summer flounder (*Paralichthys dentatus*): status of knowledge, current research and future research priorities. *Aquaculture*, v. 176, n.1–2, p.39–49, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848699000484>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.1016/S0044-8486(99)00048-4.
- BIANCHINI, A, RB ROBALDO & LA SAMPAIO. Linguado (*Paralichthys orbignyanus*). In: BALDISSEROTTO, B & LC GOMES. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Ed da UFSM, 2005, p. 445-470.
- BRAICOVICH, P.E.; ALARCOS, A.J. Redescription of *Brasilochondria riograndensis* (Copepoda, Chondracanthidae) parasitic on flounder, *Paralichthys orbignyanus* (Actinopterygii, Pleuronectiformes) from South American Atlantic Waters. **Acta Parasitologica**, v.52, n.3, p.273–277, 2007. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.2478%2Fs11686-007-0035-y>>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.2478/s11686-007-0035-y
- CARNEIRO, M.H. **Reprodução e alimentação dos linguados *Paralichthys patagonicus* e *Paralichthys orbignyanus* (Pleuronectiformes: Bothidae), no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1995. 80f. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica. Universidade Federal do Rio Grande.
- CAZORLA, A.L.; FORTE, S. Food and feeding habits of flounder *Paralichthys orbignyanus* (Jenyns, 1842) in Bahia Blanca Estuary, Argentina. **Hydrobiologia**, v.549, p.251–257, 2005. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10750-005-5446-x>>. Acesso em: 08 jun. 2014. doi: 10.1007/s10750-005-5446-x

CHAI, J. et al. Fish-borne parasitic zoonoses: Status and issues. **International Journal for Parasitology**, v.35, p.1233–1254, 2005. Disponível em: <http://scholar.google.com.br/scholar_url?hl=pt-BR&q=http://www.researchgate.net/publication/7618751_Fish-borne_parasitic_zoonoses_status_and_issues/file/79e415060f512a9d61.pdf&sa=X&scisig=AGBfm2wTn8HRXHSOp9K8GGxUY-RIVN3w&oi=scholar&ei=14K-U5nDKsXLsATS3YKYDw&ved=0CB0QgAMoADAA>. Acesso em: 10 jul. 2014.

DAVIES, A.J. et al. Potential environmental and host gender influences on prevalence of *Haemogregarina platessae* (Adeleorina: Haemogregarinidae) and suspected *Haemohormidium terraenovae* (incertae sedis) in Brazilian flounder from the Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil. **Folia Parasitologica**, v.55, p.161-170, 2008. Disponível em:<<http://repositorio.furg.br:8080/handle/1/722>>. Acesso em: 8 de jul. 2014.

DINIS M.T. et al. A review on the cultivation potential of *Solea senegalensis* in Spain and Portugal. **Aquaculture**, v.176, p.27-38, 1999. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848699000472>>. Acesso em: 9 jul. 2014. doi: 10.1016/S0044-8486(99)00047-2.

EIRAS, J.C. et al. *Myxobolus* sp. can cause *in vivo* myoliquefaction in the host *Paralichthys orbignyanus* (Osteichthyes, Paralichthyidae). **Diseases of Aquatic Organisms**, v. 77, n.255-258, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br:8080/handle/1/3433>>. Acesso em: 8 de jul. 2014. doi:10.3354/dao01852.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. 2010. ISSN 1020-5489.

FAO. Estatísticas de pesca y acuicultura 2011. Roma. FAO 76pp. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/019/i3507t/i3507t.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

FISCHER, L. G. et al. **Peixes estuarinos e Costeiros**. Rio Grande: Editor Luciano Gomes Fischer, 2011, 130p.

FRANCESCHI, N. et al. The effects of parasite age and intensity on variability in acanthocephalan-induced behavioural manipulation. **International Journal for Parasitology**, v.38, p.1161–1170, 2008. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751908000222>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.1016/j.ijpara.2008.01.003.

GARCEZ, D.S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J.I. Comunidades de pescadores artesanais no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, v.27, n.1, p.17-29, 2005. Disponível em: <http://www.leg.ufba.br/twiki/pub/MarSol/ItemAcervo15/Comunidades_de_Pescadores_RS.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2014.

GARCIA, A.M. et al. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO Episodes. **Journal of Fish Biology**, v.59, p.1218–1238, 2001. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8649.2001.tb00187.x/abstract>>. Acesso em: 08 jun. 2014. doi:10.1006/jfbi.2001.1734.

GUSMÃO, E. P., SILVA, R. Z., COUSIN, J. C. B., ROBALDO, R. B. & SAMAPAI, L. A. 2006. Linfocistes em *Paralichthys orbignyanus* (Pisces, Pleuronectiformes, Paralichthyidae) cultivado no sul do Brasil. **Biociências**, v.14, n.2, p.225-227. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fabio/article/viewFile/245/208>>. Acesso em: 7 de jul. 2014.

HAIMOVICI, M.; MENDONÇA, J.T. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto e tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma Continental do sul do Brasil. **Atlântida**, v.18, p.161-177, 1996. Disponível em: <http://www.demersais.furg.br/Files/1996.Haimovici.Mendonca.Descarte.tangone.Atlantida.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2014.

HOLLOWAY, H.L.; BIER, J.W. Brief notes, surveys and comment. **Bulletin of Wildlife Disease Association**, v. 3, p.76-77, 1967.

KHAN, S.A. Methodology for Assessing Biodiversity. **Centre of Advanced Study in Marine Biology**. Disponível em: <<http://dev.unu-mc.org/international-network-on-water-environment-and-health/unu-inweh-course-1-mangroves/Methodology-for-Assessment-Biodiversity.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

LEAL, L.C.N.; BEMVENUTI, M.A. Levantamento e caracterização dos peixes mais frequentes no mercado público do Rio Grande. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v.1, n.1, p.45-61, 2006. Disponível em: <http://www.ceac.furg.br/revista/artigos/02_Lizabeth_CAB.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2014.

LINCICOME, D.R. Observations on the adult of *Arythmorhynchus duocintus* Chandler, 1935 (Polymorphidae, Acanthocephala). **American Microscopical Society**, v.62, p.69-71, 1948.

LISITSYNA, O.I. First findings of acanthocephalans *Arhythmorhynchus invaginabilis*, *Southwellina hispida* (Acanthocephales, Polymorphidae) *Plagiorhynchus (Plagiorhynchus) odhneri* (Acanthocephales, Plagiorhynchidae) in the intermediate hosts. **Vestnik zoologii**, v.45, n.4, p.1-8, 2011. Disponível em: <http://www.degruyter.com/view/j/vzoo.2011.45.issue-4/v10058-011-0019-0/v10058-011-0019-0.xml>. Acesso em 10 jul. 2014. doi: 10.2478/v10058-011-0019-0.

LOEBMANN, D.; VIEIRA, J.P. Distribuição espacial e abundância das assembleias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista brasileira de zoologia**, v.22, n.3, p.667-675, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzoool/v22n3/26186.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

MALTA et al. Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan, 1956 (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818 cultivados na Amazônia central. **Acta amazônica**, v. 31, n.1, p. 133-143, 2001. Disponível em <<https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/31-1/PDF/v31n1a09.pdf>>. Acesso em: 25 de jun. 2014.

MARTINS, M.L. et al 2001. Prevalence and histopathology of *Neoechinorhynchus curemai* Noronha, 1973 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) in *Prochilodus lineatus* Valenciennes, 1836 from Volta Grande Reservoir, MG, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.6, n.3, p.517-522, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842001000300022>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842001000300022>.

MEYERS, T.R. Prevalence of Fish Parasitism in Raritan Bay, New Jersey. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v.45, n.1, 120-128, 1978. Disponível em: <http://eurekamag.com/research/000/467/000467311.php>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

MUELBERT, J.H.; WEISS, G. Abundance and Distribution of Fish Larvae in the Channel Area of the Patos Lagoon Estuary, Brazil. **NOAA TECHNICAL REPORT NMFS**, v.95, p.43-54, 1991. Disponível em: <<http://www.repositorio.furg.br:8080/handle/1/2038>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

NORBIS, W & GALLIS, O. Hábitos de alimentación del lenguado *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1842) em uma laguna costera somera del Atlántico Sur: Rocha, Uruguay. **Ciencias Marinas**, v.30, n.4, p.619-626, 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48030410>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

OKAMOTO M.H. **Efeitos da temperatura sobre ovo e larvas do linguado *Paralichthys orbignyanus***. Dissertação. 2004. 33f. Programa de Pós-graduação em Aquicultura.

OPS, Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: parasitosis. Washington, D.C., v.3, 2003.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuarine*,

Coastal and Shelf Science, v.57, p.817–828, 2003. Disponível em: <http://www.ufrj.br/laboratorio/lep/pdfs/ambientes_costeiros/2003%20Spatial.%20temporal%20and%20diel%20variations%20of%20fish%20assemblages%20at%20two%20sand%20beaches.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi:10.1016/S0272-7714(02)00411-0.

PLAVAN, A.A. et al. Fish assemblage in a temperate estuary on the uruguayan coast: seasonal variation and environmental influence. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, n.4, p.299-314, 2010. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-87592010000400005&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592010000400005>.

RAMOS, L.A.; VIEIRA, J.P. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco Estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 27, n.1, p.109-121, 2001. Disponível em: < [ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/27\(1\)-art_14.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/27(1)-art_14.pdf)>. Acesso em: 8 jul. 2014.

ROBALDO, R.B. et al. 2012. Processing yield of wild-caught and indoor-reared Brazilian flounder *Paralichthys orbignyanus*. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 28, n.5, p.815-817. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0426.2012.01962.x/abstract>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: 10.1111/j.1439-0426.2012.01962.x.

ROCHA, A.F. et al. Produção de juvenis do linguado *Paralichthys orbignyanus*: efeito da duração do período de co-alimentação durante o desmame. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2334-2338, 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800037&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 8 jul 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000800037>.

SAMPAIO, L.A. et al. Hormone-induced ovulation, natural spawning and larviculture of Brazilian flounder *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839). **Aquaculture Research**, v.39, p.712-717, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/are.2008.39.issue-7/issuetoc>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi:10.1111/j.1365-2109.2008.01923.x.

SAMPAIO, L.A.; BIANCHINI, A. Salinity effects on osmoregulation and growth of the euryhaline flounder *Paralichthys orbignyanus*. **Journal of Experimental Marine biology and Ecology**, v.269, p.187–196, 2002. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022098101003951>>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1016/S0022-0981(01)00395-1.

SARDELLA, N. H. et al. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 and *C. cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals and fishes in Argentinian waters: Allozyme markers and taxonomic status. **Systematic Parasitology**, v.61, p.143-156, 2005. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11230-005-3131-0>>. Acesso em: 7 jul. 2014.

SCHMIDT, G.D.; ROBERTS L.S. **Foundations of parasitology**. St Loius- USA: C.V. Mosby Company, 1981, 775p.

SENG L.T. Control of Parasites in Cultured Marine Finfishes in Southeast Asian Overview. **Internacional Journal of Parasitology**, v.27, n.1177-1184, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002075199700115X>>. Acesso em: 25 jul. 2014. doi: 10.1016/S0020-7519(97)00115-X.

TUCKER, C.S. et al. Does size really matter? Effects of fish surface area on the settlement and initial survival of *Lepeophtheirus salmonis*, an ectoparasite of Atlantic salmon *Salmo salar*. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.49, p.145–152, 2002. Disponível em: <<http://www.int-res.com/abstracts/dao/v49/n2/p145-152/>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi:10.3354/dao049145.

TOMIYAMA, T et al. Community-Based Stock Enhancement and Fisheries Management of the Japanese Flounder in Fukushima, Japan. **Reviews in Fisheries Science**, v.6, n.1-3, 2008. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10641260701681847#.U75_o5RdWMQ>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.1080/10641260701681847.

VELLOSO, A.L. et al. *Therodamas fluviatilis* (COPEPODA: ERGASILIDAE), parasito de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: Paralichthyidae) do estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente, RS, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.31, n.1, p.65-71, 2005. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Velloso_31_1.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2014.

VELLOSO, A.L. et al. Histopatologia de brânquias de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: Paralichthyidae) parasitado por *Therodamas fluviatilis* (Copepoda: Ergasilidae). **Atlântica**, v. 34, n.1, p.47-52, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/atlantica/article/view/2707>>. Acesso em: 8 jul. 2014.

WALSH, M.L. et al. Case Studies in Flatfish Stock Enhancement: A Multi-Year Collaborative Effort to Evaluate the Impact of Acclimation Cage Conditioning for Japanese Flounder, *Paralichthys olivaceus*, in Wakasa Bay, Japan. **Bulletin of Fishery Research Agency**, v.35, p.93-102, 2012. Disponível em: <<https://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/bull/bull35/35-11.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

WASIELESKY W. et al. Tolerance of Juvenile Flatfish *Paralichthys orbignyanus* to Acid Stress. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.28, n.2, p. 202-204, 1997. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.1997.tb00857.x/abstract>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: 10.1111/j.1749-7345.1997.tb00857.x

CAPÍTULO I

**Ecologia do parasitismo de *Acanthocephala* em juvenis de *Paralichthys orbignyanus*
(Valenciennes, 1839) no estuário da Lagoa dos Patos – Rio Grande, RS.**

Formatado conforme as normas do periódico Ciência Rural.

Resumo

Paralichthys orbignyanus (Valenciennes, 1839) é importante para a pesca e demonstra potencial para o cultivo, como outros linguados. Para viabilizar seu cultivo alguns estudos são necessários, dentre eles o de sua fauna parasita. Neste trabalho é estudada a ecologia do parasitismo de Acanthocephala em *P. orbignyanus* através de análises dos índices parasitológicos (Prevalência, Intensidade Média de Infecção e Abundância Média), fatores somatotrófico do hospedeiro e ambientais. As necropsias foram totais (n=91). Os acantocéfalos coletados permaneceram 24 horas na água destilada e após foram fixados em AFA, corados com carmin de Semichon e montados com bálsamo do Canadá em lâminas permanentes para identificação. Não houve correlação nem diferença significativa entre a intensidade de infecção registrada e os fatores ambientais observados. Assim como não houve correlação e diferenças entre os fatores relacionados ao hospedeiro como peso, comprimento, itens da dieta e gênero sexual. Estes resultados sugerem que as condições estuarinas locais não favorecem as infecções por Acanthocephala.

Palavras chave: cistacanto, *Corynosoma*, linguado, *Southwellina*.

Abstract

Paralichthys orbignyanus (Valenciennes, 1839) is important for fishing and demonstrates potential for cultivation, as others flounder. To make its cultivation some studies are needed, including the risks of their parasite fauna. Therefore, in this paper was studied the ecology of parasitism of Acanthocephala in *P. orbignyanus* through analysis of parasitological indices (prevalence, intensity of infection and abundance Average), somatotropic host factors and environmental. Necropsies were total (n = 91). The acanthocephalans collected remained 24 hours in distilled water, and then were fixed in AFA. Parasites were stained with carmine of Semichon and mounted with Canada balsam on permanent slides for identification. There was no significant correlation or difference between the intensity of infection recorded and

observed environmental factors. As there was no correlation between the differences and host factors such as weight, length, diet items and gender. These results suggest that local estuarine conditions do not favor Acanthocephala infections

Key words: cistacanth, *Corynosoma*, flounder, *Southwellina*.

Introdução

As informações parasitológicas de *Paralichthys orbignyanus* se restringem a descrições taxonômicas e estudos de levantamento de espécies (VELLOSO et al. 2005; BRAICOVICH & ALARCOS, 2007; DAVIES et al. 2008; ALARCOS et al. 2008; ALARCOS & ETCHEGOIN, 2010) e poucos estudos sobre patologias relacionadas a presença de parasitos (ABREU et al. 2005; GUSMÃO et al., 2006; EIRAS et al. 2007; VELLOSO et al. 2012).

Além das perdas econômicas, parasitos encontrados em peixes cultivados e amplamente consumidos, podem apresentar potencial zoonótico como *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809), *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758) e dentre o grupo dos parasitos alvos deste trabalho, *Corynosoma strumosum* (Rudolphi, 1802) Luhe 1904 (CHAI et al. 2005).

Outras espécies de Acanthocephala já foram associadas a *P. orbignyanus*, dentre elas *Profilicollis chasmagnathi* e *C. australe* (ALARCOS & ETCHEGOIN, 2010). Além destas espécies, *S. hispida* já foi relatada para duas espécies cogenéricas de *P. orbignyanus*, *P. lethostigma* (LINCICOME, 1948) e *P. dentatus* (MEYERS, 1978), peixes que atuam como hospedeiros paratênicos deste acantocéfalo.

Neste trabalho, foi estudada a ecologia do parasitismo de Acanthocephala em juvenis de *P. orbignyanus* do estuário da Lagoa dos Patos através de análises dos índices parasitológicos, fatores somatotróficos do hospedeiro e ambientais e suas aplicações em situações de cultivo.

Material e métodos

Um total de 91 espécimes de *P. orbignyana* foi adquirido da frota pesqueira de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil que utiliza arrasto de fundo para captura na região estuarina. Os hospedeiros foram comprados mortos, frescos e não eviscerados. Entre 10-15 indivíduos foram adquiridos em cada compra, de modo a diminuir eventuais variações por influências climáticas e ambientais sobre a amostra. Os espécimes hospedeiros foram comprados em dois períodos de inverno, um em 2012 (n=61) e outro em 2013 (n=30). A definição do tamanho dos espécimes hospedeiros respeitou a Portaria nº 73/03-N, de 24 de novembro de 2003 do IBAMA que delibera sobre os comprimentos mínimos para captura para diversas espécies de pescado nacional. Neste estudo foi considerado o comprimento total mínimo de 35 cm estabelecidos para o congênero, *P. patagonicus*, na ausência de legislação específica para *P. orbignyana*.

Antecedendo os procedimentos de necropsia os hospedeiros foram mensurados linearmente (Comprimento total = CT) (cm) e pesados (g). O gênero sexual (machos e fêmeas) dos hospedeiros foi determinado pelo exame macroscópico das gônadas. Os hospedeiros examinados foram separados em duas classes de comprimento (CC) com finalidade de análises estatísticas adotando a terminologia adaptada de CARNEIRO (1995), como segue: CC-II (30-39,99cm), CC-III (40-55cm). As necropsias foram totais seguindo o protocolo de AMATO et al. (1991).

O conteúdo dos estômagos foi fixado em álcool 70° e os itens foram identificados com apoio de bibliografia específica.

O Índice Gonadosomático (IGS) é um método quantitativo para estudos de reprodução ou de condição reprodutiva em diversos grupos animais, sendo calculados *sensu* VAZZOLER, (1981; 1996).

O Fator de Condição Relativo (Kn) foi calculado conforme LE CREN (1951) e a Regressão Linear utilizada conforme ZAHR (2010).

Antes da triagem e fixação em AFA (Álcool-Formol-Ácido Acético), os espécimes de Acanthocephala foram mantidos em água destilada por 24 horas para extroversão da probóscide, o que viabiliza a identificação (PETROCHENKO, 1971). Os espécimes parasitos foram corados com carmim de Semichon, desidratados em bateria de concentração crescente de álcool e posteriormente montados em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá (AMATO, 1991).

CrITÉRIOS de identificação dos Acanthocephala: Os acantocéfalos foram identificados *sensu* PETROCHENKO (1971) e SARDELLA et al. (2005). Medidas dos parasitos foram tomadas de cinco espécimes machos e cinco fêmeas. As medidas foram efetuadas em microscópio óptico com ocular micrométrica. As medidas foram convertidas e apresentadas em milímetros (mm).

Os valores médios de salinidade (‰) do estuário durante os períodos inverniais de aquisição dos espécimes hospedeiros foram fornecidos pelo Laboratório de Crustáceos Decápodes – Instituto de Oceanografia – FURG.

Os Índices parasitológicos, como Prevalência (P%), Intensidade Média de Infecção (IMI) e Abundância Média (AM) foram estimados (*sensu* BUSH et al. 1997) e analisados *sensu* RÓZSA et al. (2000) no programa “Quantitative Parasitology – QP 3.0”. A P% (Teste de Fisher; $p < 0,05$) e a IMI (Teste de students; Test-t; $p < 0,05$) foram comparados entre os gêneros sexuais (machos versus fêmeas) e para as CC.

A Análise de Regressão (AR) foi aplicada para a Intensidade de Infecção Parasitária (IIP) versus: 1) Os valores dos três itens alimentares mais frequentes (em ordenamento simples); 2) Ao longo da distribuição nas CL dos hospedeiros; 3) O peso dos hospedeiros; 4) O comprimento total dos hospedeiros; 5) Índice Gonadossomático (IGS) por gêneros sexuais

dos hospedeiros e, 6) A salinidade média do estuário. A AR foi utilizada para avaliar o ângulo das Linhas de Tendência ($y=a+bx$), o Coeficiente de Determinação (r^2) e o Coeficiente de Correlação de Pearson (r) entre as variáveis analisadas (ZAHR, 2010).

Entre hospedeiros machos e fêmeas a Correlação de Spearman ($p<0,05$) foi analisada para as IIP. A Análise de Agrupamento entre as intensidades de infecção e os itens da dieta foi realizada no programa “PAST 2.17” (HAMMER et al. 2001).

Resultados e discussão

Foram encontrados espécimes de *Southwellina hispida* e *Corynossoma australe* nas formas de cistacanto no mesentério.

A comparação das médias não revelou diferenças significativas entre as intensidades de infecção dos invernos considerados ($p= 0,26$). Por isso, para o cálculo dos índices parasitológicos P%, AM, IMI de *S. hispida* e *C. australe* o n (número de hospedeiros) considerado foi 91. A espécie mais representativa foi *S. hispida* com P(%)= 83,5; IMI=11,69 e AM=9,8. A ocorrência de *C. australe* foi considerada acidental, devido aos índices encontrados (P%= 3,29; IMI= 1 e AM=0,03).

Também não houve diferenças ($p<0,05$) entre os índices parasitológicos (Tabela 1) quando comparados o ano de coleta, as classes de comprimento e entre gêneros sexuais dos hospedeiros.

Não houve correlação ($R=1$ e $p < 0,05$) entre a Intensidade de Infecção e a CCII ($R= -0,192$; $p= 0,45$), CCIII ($R= 0,229$; $p= 0,052$), peso ($R= 0,025$; $p= 0,09$), comprimento total ($R= 0,222$; $p= 0,73$), entre o gênero sexual dos hospedeiro ($R= 0,022$; $p= 0,92$), IGS de machos ($R=-,105$; $p=0,656$) e fêmeas ($R=0,107$; $p=0,394$).

Foram testadas as correlações entre a Intensidade de Infecção de *S. hispida* e cada um dos itens da dieta do hospedeiro. Para Varunidae o $R= -0,026$ e $p=0,80$, para Osteichthyes o

R=-0,017 e o p=0,87, para Portunidade o R=0,028 e o p=0,79. Não houve correlação em nenhum dos casos (R=1 e p<0,05).

Não houve correlação entre a salinidade média invernos dos períodos de 2012= 22,18 e de 2013= 12,10 em que foram coletados os hospedeiros e a Intensidade de Infecção de *S. hispida* (R= 0,035 e R=0,41, respectivamente).

A análise de cluster não revelou congruências entre os itens da dieta dos hospedeiros e a intensidade de infecção de *S. hispida*.

Não houve correlação entre o Kn dos hospedeiros e a Intensidade de Infecção de *S. hispida* (R= -0,118100).

A infecção por parasitos pode afetar a performance sensorial, a capacidade de natação e o forrageamento, além da ocupação do espaço físico do estômago (BARBER, 2007) ou provocar a oclusão intestinal quando em elevadas intensidades de infecção (MALTA et al. 2001). A partir da fase de cistacanto acantocéfalos também podem promover alterações comportamentais nos hospedeiros intermediários para facilitar a ingestão destes pelo hospedeiro definitivo (FRANCESCHI et al., 2008). O exemplo mais tradicional é a alteração no fotoperíodo de *Gammarus* spp. que promove uma inversão no padrão de movimento na coluna d'água, fazendo com este hospedeiro intermediário migre para locais em períodos que favorecem a predação (BENESH et al. 2005). Além dos prejuízos aos peixes e hospedeiros intermediários, algumas espécies de Acanthocephala tem potencial zoonótico, como *Corynosoma strumosum*. No presente estudo, a infecção por *Corynosoma australe* foi considerada acidental, representando um risco desprezível no consumo de *P. orbignyana*. Este é um fator importante para padrões sanitários de biossegurança e para o valor comercial do produto. Além disso, estudos mostram que espécies de *Corynosoma*, como *C. constrictum* Van Cleave, 1918 podem provocar a morte dos hospedeiros intermediários invertebrados, o

que pode interferir no processo de transmissão para o hospedeiro paratênico (peixes) (DUCLOS et al. 2006).

No estuário da Lagoa dos Patos os estoques de bentos e peixes que servem de alimento para *P. orbignyanus*, e como potenciais hospedeiros intermediários, variam sazonalmente (BENVENUTI, 1998), não estacionalmente com os regimes de chuva (GARCIA, 2001) e com a temperatura (BENVENUTI, 1998). A ausência de correlação entre a IMI e salinidade pode, portanto refletir a variação dos fatores ambientais que influenciam a disponibilidade de hospedeiros intermediários, ou o curto período amostrado. Por outro lado, é possível considerar ainda a alta tolerância de *P. orbignianus* às variações de salinidade (WASIELESKY et al. 1997, ASTARLOA & MUNROE, 1998; SAMPAIO & BIANCHINI, 2002).

Apesar da ausência de diferença entre as intensidades dos dois invernos, pode ser observada uma tendência de aumento da prevalência entre o inverno de 2012 para o de 2013, o que pode sugerir a ocorrência do fator acumulativo de endoparasitos observado para fases larvais encistadas em peixes hospedeiros (OLIVA & LUQUE, 2002), diferente do que ocorre para endoparasitos adultos no trato digestivo de hospedeiros definitivos, que são considerados como de ciclos de vida curtos (SPARE, 1995).

O período amostrado limitado pode justificar a ausência de correlação entre a Intensidade de Infecção e os itens da dieta demonstrada pelas análises de correlação e de agrupamento. Entretanto, este dado é importante no cultivo de peixes em tanque rede, onde há um contato inevitável com a fauna adjacente (LESTER, 1984). Além disso, a utilização de alimento vivo é uma prática recorrente, e com isso a ingestão de possíveis hospedeiros intermediários. Por exemplo, para o cultivo de reprodutores de *P. dentatus* são utilizados camarões e moluscos fatiados (BENGTSON, 1999). Contudo, mesmo havendo infecção por esta via, o ganho energético que provem dessa fonte é maior do que as perdas causadas pelo

parasitismo (LAFFERTY, 1992). A ausência de correlação também pode ser um reflexo da dieta variada de *P. orbignyana*, considerado oportunista e que se alimenta dos organismos disponíveis no ambiente em que vive (CAZORLA & FORTE, 2005). Outro fator relevante o fato de não ser possível determinar o período pré-patente dos parasitos já que os cistacantos podem permanecer nos hospedeiros intermediários ou paratênicos por tempo indeterminado (OLIVA & LUQUE, 2002) e que poucos estudos experimentais são realizados nesta área.

Paralichthys olivaceus é a primeira espécie na representação anual para aquicultura e melhoramento por décadas, e é o peixe marinho com os estoques mais bem conhecidos (WALSH et al. 2012). No Japão há mais de 30 anos, aproximadamente 25 milhões de linguados *P. olivaceus* são liberados anualmente através no oceano para reposição de estoques pesqueiros (TOMIYAMA et al. 2008). O cultivo proporciona situações que alteram ou favorecem a ocorrência de parasitos como a utilização de gaiolas, alimento vivo, a utilização de reprodutores que provem de ambiente selvagem (BENGTSON, 1999). No Japão, por exemplo, desde 2008 são feitos testes de aclimação em gaiolas livres de predadores (WALSH et al. 2012). A influência do cativeiro também se reflete nas restrições espaciais que podem levar a locais onde ocorrem hospedeiros intermediários mais infectados, no aumento na densidade de indivíduos e nas limitações nutricionais dependentes da variação de alimento no ambiente (BARBER, 2007).

Muitas diferenças não significativas, se colocadas na mesma direção podem formar tendências quando analisadas como um todo (POULIN, 1996a), como ocorre frequentemente em análises relacionando o parasitismo com o gênero sexual do hospedeiro. Apesar da ausência de diferenças entre os IP de acordo com o gênero sexual dos hospedeiros neste estudo, há uma tendência de P% maior em fêmeas, que pode ser justificada pelo fato de que hospedeiros fêmeas tem maior requerimento nutricional e conseqüentemente aumentam as chances de transmissão ao ingerirem mais alimento para suprir suas necessidades (RIFFO &

GEORGE NASCIMENTO, 1992). Estes resultados também podem ter ocorrido devido ao maior tamanho corporal das fêmeas de *P. orbignyana* (ASTARLOA & MUNROE, 1998), pois independente do gênero sexual, hospedeiros maiores em comprimento tendem a apresentar prevalências mais altas (POULIN, 1996a). No entanto, a maior IMI foi observada em machos seguindo a tendência de que o recrutamento e colonização são tipicamente mais altos em vertebrados machos (POULIN, 1996b) devido à imunossupressão induzida pela testosterona (ZUK & MCKEAN, 1996).

Outro problema vinculado a estudos parasitológicos relacionados ao gênero sexual do hospedeiro é a ausência de dados. Muitas vezes em estudos parasitológicos os hospedeiros não são separados adequadamente, ou quando o são, podem conter espécimes imaturos que ainda não possuem diferenças relevantes quanto ao gênero sexual. O Índice Gonadossomático (IGS) é um parâmetro que reflete a real condição sexual do hospedeiro e, neste estudo, também não apresentou correlação com a IMI o que sugere que não há preferência de *S. hispida* por gênero sexual do hospedeiro.

A ausência de correlação da IMI com o comprimento, peso ou classes de comprimento, juntamente com a alta P% observada, sugerem que qualquer tamanho de hospedeiro esteja susceptível a infecção por *S. hispida*. Não há diferença ontogenética como em outros estudos conduzidos com peixes que mostram que com o aumento do comprimento, há um aumento das habilidades de captura devido ao, por exemplo, aumento do tamanho da boca e/ou desenvolvimento de estruturas bucofaringeanas relacionadas com a captura e mastigação das presas (PEREIRA Jr. et al, 2004). Como em *P. adspersus*, houve correlação de *C. australe* com o tamanho do hospedeiro (OLIVA et al. 1996). Os resultados observados neste estudo também podem estar refletindo a pouca variação dos tamanhos amostrados.

O fator de condição relativo (Kn) corresponde a taxa entre o peso observado e o peso esperado para um dado comprimento (LE CREN, 1951), é um indicador quantitativo do bem

estar do peixe (VAZZOLER, 1996) e já é utilizado em estudos relacionando o parasitismo com este indicador como RANZANI-PAIVA & SILVA-SOUZA (2004). Parasitos de baixa patogenicidade tornam a correlação da infecção com o Kn impossível de ser detectada (POULIN, 2007), como observado neste estudo.

Portanto juntamente com outros fatores analisados neste estudo como salinidade e dados da biologia do hospedeiro, a ausência de correlação com o Kn pode sugerir que estas condições representam um cenário que inviabiliza as infecções normalmente prejudiciais de *S. hispidus* e *C. australe* em *P. orbignyanus* em situações de cultivo. Estas considerações também sugerem que o estuário da Lagoa dos Patos é um bom local para cultivo de *P. orbignyanus*, pois as alterações ambientais aparentemente influenciam a infecção por Acanthocephala, entretanto é necessário estudar a influência destes fatores para outros grupos parasitas deste hospedeiro.

Referências

- ABREU, P.C. et al. Recurrent Amyloodiniosis on Broodstock of the Brazilian Flounder *Paralichthys orbignyanus*: Dinospore Monitoring and Prophylactic Measures. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.36, n.1, p.42-50, 2005. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.2005.tb00129.x/abstract>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: 10.1111/j.1749-7345.2005.tb00129.x
- ALARCOS, A.J. et al. Redescription of *Bacciger microacetabularis* (Martorelli et Suriano, 1983) nov. comb. parasitizing *Paralichthys orbignyanus* (Pisces, Paralichthyidae) from Argentina. **Acta Parasitologica**, 2008, v.53, n.4, p.365–368. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.2478/s11686-008-0055-2>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.2478/s11686-008-0055-2.
- ALARCOS, A.J.; ETCHEGOIN, J.A. Parasite assemblages of estuarine-dependent marine fishes from Mar Chiquita Coastal Lagoon (Buenos Aires Province, Argentina). **Parasitology research**, v.107, p.1083–1091, 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s00436-010-1974-z>>. Acesso em: 8 jun. 2014. doi: 10.1007/s00436-010-1974-z
- AMATO, J.F.R. et al. **Protocolos para laboratório - Coleta e Processamento de Parasitos de Pescado**. Rio de Janeiro: Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro, 1991, 81p.
- AMIN, O.M. Host and Seasonal Distribution of Fish Acanthocephalans from the Lake Biwa Basin, Japan. **Comparative Parasitology**, v.74, n.2, p.244-253, 2007. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/full/10.1654/4283.1>>. Acesso em 10 jul. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1654/4283.1>
- ASTARLOA, J.M.D.; MUNROE, T.A. Systematics, distribution and ecology of commercially important paralichthyid flounders occurring in Argentinean-Uruguayan waters (*Paralichthys*, Paralichthyidae): an overview. **Journal of Sea Research**, v.39, p1-9, 1998.

Disponível em: [http://www.researchgate.net/publication/248451671 Systematics distribution and ecology of commercially important paralichthyid flounders occurring in Argentinean-ruguayan waters \(*Paralichthys* Paralichthyidae\) an overview](http://www.researchgate.net/publication/248451671_Systematics_distribution_and_ecology_of_commercially_important_paralichthyid_flounders_occurring_in_Argentinean-ruguayan_waters_(Paralichthys_Paralichthyidae)_an_overview)>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1016/S1385-1101(97)00010-5

BARBER, I. Parasites, behaviour and welfare in fish. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 04, p.251–264, 2007. Disponível em: <https://www2.le.ac.uk/departments/biology/people/barber/files/AppAnimBehavSci06.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

BENESH, D.P. et al. The behavioral response of amphipods harboring *Corynosoma constrictum* (Acanthocephala) to various components of light. **Journal of Parasitology**, v.91, n.5, p. 731–736, 2005. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/20059754?uid=24480&uid=3737664&uid=5909624&uid=2&uid=3&uid=67&uid=24479&uid=62&sid=21104465438633>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

BENGTSON, D.A. Aquaculture of summer flounder (*Paralichthys dentatus*): status of knowledge, current research and future research priorities. **Aquaculture**, v.176, n.1–2, p.39–49, 1999. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848699000484>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.1016/S0044-8486(99)00048-4.

BENVENUTI, CE. Invertebrados bentônicos. In: SEELINGER, U. et al.1998. **Os ecossistemas marinho e costeiro do sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia, 1998, p. 46-51.

BRAICOVICH, P.E.; ALARCOS, A.J. Redescription of *Brasilochondria riograndensis* (Copepoda, Chondracanthidae) parasitic on flounder, *Paralichthys orbignyanus* (Actinopterygii, Pleuronectiformes) from South American Atlantic Waters. **Acta Parasitologica**, v.52, n.3, p.273–277, 2007. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.2478%2Fs11686-007-0035-y> >. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.2478/s11686-007-0035-y

BUSH, A.O. et al. 1997. Parasitology meets ecology on terms: Margolis et al. revisited. **Journal of Parasitology**. v.83, p.575–583, 1997. Disponível em: <http://lib.gen.in/2c25134f3e219f5baf293949a09822be.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

CARNEIRO, M.H. **Reprodução e alimentação dos linguados *Paralichthys patagonicus* e *Paralichthys orbignyanus* (Pleuronectiformes: Bothidae), no Rio Grande do Sul, Brasil**. 1995. 80f. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica. Universidade Federal do Rio Grande.

CAZORLA, A.L.; FORTE, S. Food and feeding habits of flounder *Paralichthys orbignyanus* (Jenyns, 1842) in Bahia Blanca Estuary, Argentina. **Hydrobiologia**, v.549, p.251–257, 2005. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10750-005-5446-x>>. Acesso em: 08 jun. 2014. doi: 10.1007/s10750-005-5446-x

CHAI, J. et al. Fish-borne parasitic zoonoses: Status and issues. **International Journal for Parasitology**, v.35, p.1233–1254, 2005. Disponível em: [http://scholar.google.com.br/scholar_url?hl=pt-BR&q=http://www.researchgate.net/publication/7618751 Fish-borne parasitic zoonoses status and issues/file/79e415060f512a9d61.pdf&sa=X&scisig=AAGBfm2wTn8HRXHSOpC9K8GGxUY-RIVN3w&oi=scholar&ei=l4K-U5nDKsXLsATS3YKYDw&ved=0CB0QgAMoADAA](http://scholar.google.com.br/scholar_url?hl=pt-BR&q=http://www.researchgate.net/publication/7618751_Fish-borne_parasitic_zoonoses_status_and_issues/file/79e415060f512a9d61.pdf&sa=X&scisig=AAGBfm2wTn8HRXHSOpC9K8GGxUY-RIVN3w&oi=scholar&ei=l4K-U5nDKsXLsATS3YKYDw&ved=0CB0QgAMoADAA)>. Acesso em: 10 jul. 2014.

DAVIES, A.J. et al. Potential environmental and host gender influences on prevalence of *Haemogregarina platessae* (Adeleorina: Haemogregarinidae) and suspected *Haemohormidium terraenovae* (incertae sedis) in Brazilian flounder from the Patos Lagoon

Estuary, Southern Brazil. **Folia Parasitologica**, v.55, p.161-170, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br:8080/handle/1/722>>. Acesso em: 8 de jul. 2014.

DUCLOS, L. M. et al. Virulence of *Corynosoma constrictum* (Acanthocephala: Polymorphidae) in *Hyalella azteca* (Amphipoda) throughout parasite ontogeny. **Journal of Parasitology**, v.92, n.4, p.749-755, 2006. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16995392>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

EIRAS, J.C. et al. *Myxobolus* sp. can cause *in vivo* myoliquefaction in the host *Paralichthys orbignyanus* (Osteichthyes, Paralichthyidae). **Diseases of Aquatic Organisms**, v.77, n.255-258, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br:8080/handle/1/3433>>. Acesso em: 8 de jul. 2014. doi:10.3354/dao01852.

FRANCESCHI, N. et al. The effects of parasite age and intensity on variability in acanthocephalan-induced behavioural manipulation. **International Journal for Parasitology**, v.38, p.1161-1170, 2008. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751908000222>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.1016/j.ijpara.2008.01.003.

GARCIA, A.M. et al. Factoring scales of spatial and temporal variation in fish abundance in a subtropical estuary. **Marine Ecology. Progress Series (Halstenbek)**, v.461, p.121-135, 2012. Disponível em: <<http://aquaticecology.tamu.edu/files/2012/07/Garcia-et-al-2012-MEPS-spatial-temporal-variation.pdf>>. Acesso em: 8 jul. de 2014. doi: 10.3354/meps09798

GUSMÃO, E. P., SILVA, R. Z., COUSIN, J. C. B., ROBALDO, R. B. & SAMAPAI, L. A. 2006. Linfocistes em *Paralichthys orbignyanus* (Pisces, Pleuronectiformes, Paralichthyidae) cultivado no sul do Brasil. **Biociências**, v.14, n.2, p.225-227. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fabio/article/viewFile/245/208>>. Acesso em: 7 de jul. 2014.

HAMMER, Ø. et al. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, 2001. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 8 jul. 2014.

LAFFERTY, K.D. Foraging on Prey that are Modified by Parasites. **American Naturalist**, v.140, n.5, p.854-867, 1992. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2462792?uid=2&uid=4&sid=21104445031063>>. Acesso em: 8 de jul. de 2014.

LE CREN, E.D. The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). **Journal of Animal Ecology**, v.20, n.2, p.201-219, 1951. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1540?uid=2&uid=4&sid=21104462776053>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

LESTER, R.J.G. A review of methods for estimating mortality due to parasites in wild fish populations. **Helgoländer Meeresuntersuchungen**, v.37, p.53-64, 1984. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF01989295#page-1>>. Acesso em: 8 jul. de 2014.

LINCICOME, D.R. Observations on the adult of *Arythmorhynchus duocintus* Chandler, 1935 (Polymorphidae, Acanthocephala). **American Microscopical Society**, v.62, p.69-71, 1948.

LISITSYNA, O. I. First findings of acanthocephalans *Arhythmorhynchus invaginabilis*, *Southwellina hispida* (Acanthocephales, Polymorphidae) *Plagiorhynchus (Plagiorhynchus) odhneri* (Acanthocephales, Plagiorhynchidae) in the intermediate hosts. **Vestnik zoologii**, v.45, n.4, p.1-8, 2011. Disponível em: <http://www.degruyter.com/view/j/vzoo.2011.45.issue-4/v10058-011-0019-0/v10058-011-0019-0.xml>. Acesso em 10 jul. 2014. doi: 10.2478/v10058-011-0019-0.

MALTA et al. Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan, 1956 (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) em tambaquis jovens, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818 cultivados na Amazônia central. **Acta amazônica**, v.31, n.1, p.

133-143, 2001. Disponível em <<https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/31-1/PDF/v31n1a09.pdf>>. Acesso em: 25 de jun. 2014.

MEYERS, T.R. Prevalence of Fish Parasitism in Raritan Bay, New Jersey. *Proceedings of the Helminthological Society.*, v.45, n.1, 120-128. Disponível em: <http://eurekamag.com/research/000/467/000467311.php>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

OLIVA, M.E. et al. Parasites of the Flatfish *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) (Pleuronectiformes) from Northern Chile. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.91, n.3, p.301-306, 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761996000300009>. Acesso em: 08 jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761996000300009>.

PEREIRA JR, J. et al. The relationship between *Lobatostoma hanumanthai* and *L. kemostoma* (Trematoda: Aspidogastridae) parasitological indexes and the ontogenetic diet variation of *Trachinotus marginatus* from the Rio Grande do Sul coast, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.30, n.2, p.155-159, 2004. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/PereiraJR30_2.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2014.

PETROCHENKO, V.I. 1971. **Acanthocephala of domestic and wild animals**. [English Translation 1119 by Israel Program for Scientific Translations Ltd. (1971). Jerusalem.

POULIN, R.a. Helminth Growth in Vertebrate Hosts: Does Host Sex Matter? **Internacional Journal of Parasitology**, v.26, n.1, p.1311-1315, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751996001087>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

POULIN, R. R. Sexual inequalities in helminth infections: A cost of being a male? **The American Naturalist**, v.147, n.2, 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2463206?uid=24480&uid=3737664&uid=5909624&uid=2&uid=3&uid=67&uid=24479&uid=62&sid=21104465438633>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

POULIN, R. Are there general laws in parasite ecology? **Parasitology**, v.134, p.763–776, 2007. Disponível em: <<http://www.otago.ac.nz/parasitegroup/PDF%20papers/Poulin2007-Para.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi:10.1017/S0031182006002150

RANZANI-PAIVA, M.J.T.; SILVA-SOUZA, A.T. Co-infestation of gills by different parasite groups in the mullet, *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): Effects on Relative Condition Factor. **Brazilian Journal of Biology**, v. 64, n.3B, p.677–682, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842004000400016>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842004000400016>.

REICZIGEL, J; RÓZSA ,L. 2005. *Quantitative Parasitology 3.0*. Budapest. Disponível em: <http://www.zoologia.hu/qp/qp.html>. Acesso em: 21 jul. 2012.

RIFFO, R.; GEORGE-NASCIMENTO, M. Variaciones de la abundancia de larvas de *Anisakis* sp. e *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) en la merluza de cola *Macruronus magellanicus* Lonnberg 1862: La importancia del sexo, tamaño corporal y dieta del hospedador. **Estudios Oceanológicos**, v.11, p.79–84, 1992. Disponível em: <<http://biblat.unam.mx/pt/revista/estudios-oceanologicos/articulo/variaciones-de-la-abundancia-de-larvas-de-anisakis-sp-e-hysterothylacium-sp-nematoda-anisakidae-en-la-merluza-de-cola-macruronus-magellanicus-lonnberg-1862-la-importancia-del-sexo-tamano-corporal-y-dieta-de-hospedador>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

SAMPAIO, L.A.; BIANCHINI, A. Salinity effects on osmoregulation and growth of the euryhaline flounder *Paralichthys orbignyanus*. **Journal of experimental Marine Biology and Ecology**, v.269, p.187– 196, 2002. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022098101003951>>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1016/S0022-0981(01)00395-1.

SARDELLA, N. H. et al. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 and *C. cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals and fishes in Argentinian waters: Allozyme markers and taxonomic status. **Systematic Parasitology**, v.61, p.143-156, 2005. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11230-005-3131-0>>. Acesso em: 7 jul. 2014.

SPARE, P. Parasites as biological tags for sailfish *Istiophorus platypterus* from east coast Australian waters. **Marine Ecology Progress Series**, v.118, p.43-50, 1995. Disponível em: <<http://www.int-res.com/articles/meps/118/m118p043.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

TOMIYAMA, T et al. Community-Based Stock Enhancement and Fisheries Management of the Japanese Flounder in Fukushima, Japan. **Reviews in Fisheries Science**, v.16, n.1-3, 2008. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10641260701681847#.U75_o5RdWMQ>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.1080/10641260701681847.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1981. **Manual de métodos para estudos biológicos de população de peixes. Reprodução e crescimento**. Brasília: CNPq – Programa Nacional de Zoologia, 1981, 108p.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996, 169p.

VELLOSO, A.L. et al. *Therodamas fluviatilis* (COPEPODA: ERGASILIDAE), parasito de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: Paralichthyidae) do estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente, RS, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.31, n.1, p.65-71, 2005. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/Velloso_31_1.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2014.

VELLOSO, A.L. et al. Histopatologia de brânquias de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: Paralichthyidae) parasitado por *Therodamas fluviatilis* (Copepoda: Ergasilidae). **Atlântica**, v.34, n.1, p.47-52, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/atlantica/article/view/2707>>. Acesso em: 8 jul. 2014.

VIEIRA, J.P. et al. 1998. Ictiofauna. In. SEELINGER, U. et al. **Os ecossistemas marinho e costeiro do sul do Brasil**. Rio grande: Ecoscientia, 1998, p. 60-68.

WALSH, M.L. et al. Case Studies in Flatfish Stock Enhancement: A Multi-Year Collaborative Effort to Evaluate the Impact of Acclimation Cage Conditioning for Japanese Flounder, *Paralichthys olivaceus*, in Wakasa Bay, Japan. **Bulletin of Fishery Research Agency**, v.35, p.93-102, 2012. Disponível em: <<https://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/bull/bull35/35-11.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

WASIELESKY W. et al. Tolerance of Juvenile Flatfish *Paralichthys orbignyanus* to Acid Stress. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.28, n.2, p. 202-204, 1997. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.1997.tb00857.x/abstract>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: 10.1111/j.1749-7345.1997.tb00857.x

ZAHR, J.H. **Biostatistical analysis**. EUA: Prentice Hall Publishers, 2010.

ZUK, M. ; McKEAN, K.A. Sex Differences in Parasite Infections: Patterns and Processes. **Internacional Journal of Parasitology**, v.26, n.10, p.1009-1024, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751996800014>>. Acesso em 10 jul. 2014.

Agradecimentos e fontes de Aquisição

Agradecimento ao CAPES pela Bolsa concedida à ADP e auxílio na execução do projeto (Programa de Parasitologia Básica - Processo 1272/2011).

CAPÍTULO II

Descrição do cistacanto de *Southwellina hispida* (Acanthocephala) em hospedeiro paratênico (*Paralichthys orbignyanus*).

Artigo formatado conforme as normas do periódico Ciência Rural.

Resumo

O ciclo de vida de *Southwellina hispida* ainda não é totalmente conhecido. As aves são os hospedeiros definitivos e a fase adulta do ciclo de vida é a mais estudada para este parasita. Há registros de *S. hispida* em peixes que atuam como hospedeiros paratênicos ou intermediários, entretanto nenhuma descrição de fases larvais é conhecida. Portanto, neste estudo é apresentada a primeira descrição de *S. hispida* em hospedeiro paratênico. As necropsias em linguados *Paralichthys orbignyanus* foram totais (n=91). Os acantocéfalos coletados permaneceram 24 horas na água destilada e, após fixados em AFA. Os parasitos foram corados com carmin de Semichon e montados em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá. A comparação da morfometria entre cistacantos e adultos de *S. hispida* mostra crescimento alométrico das larvas. A probóscide das larvas cresce mais rapidamente em relação ao tronco e isso sugere uma forma de garantir a eficiente fixação no momento em que o parasito alcança o hospedeiro definitivo adequado. As fêmeas apresentaram um comprimento total maior quando comparados aos machos seguindo o padrão apresentado por Acanthocephala.

Palavras-chave: descrição de larvas, ecologia do parasitismo, linguado, *Southwellina*,

Abstract

The life cycle of *Southwellina hispida* is not yet fully known. Birds are the definitive hosts and that is the phase of the life cycle for this parasite most studied species. There are many records in *S. hispida* fish that act as intermediate hosts or parathenic, however no description of larval stages was performed. Thus, this study provided the first description of *S. hispida* in paratenic host. Necropsies were total (n = 91). The acanthocephalans collected remained 24 hours in distilled water, and then were fixed in AFA. Parasites were stained with carmine of semichon and mounted on permanent slides with Canada balsam. A morphometric comparison between cistacantos and adults of *S. hispida* shows allometric growth of the larvae. The proboscis of the larvae grows faster in relation to the trunk and this suggests a

way of ensuring the efficient fixation at the time that the parasite reaches the appropriate definitive host. Females had a longer overall length compared to males following the pattern presented by Acanthocephala.

Key words: flounder, ecology of parasitism, larval description, *Southwellina*.

Introdução

O ciclo de vida de *Southwellina hispida* ainda não é totalmente conhecido. As aves são os hospedeiros definitivos a fase adulta do ciclo de vida é a mais estudada para este parasita (NEAR, 2002). *Southwellina hispida* é uma das espécies de polimorfídeos mais prevalente associada a aves que se alimentam peixes na América do Norte (GARCÍA-VARELA et al. 2012). Este fato pode ser representativo para o padrão de especialização dos Acanthocephala, que adicionam hospedeiros secundariamente apresentando baixa especificidade, sendo os hospedeiros mais relacionados pela dieta do que pela filogenia (KENNEDY, 2006). Alguns exemplos são: a garça branca *Egretta alba* (DIMITROV et al. 1990), o colhereiro *Ajaia ajaja* (SEPÚLVEDA et al. 1994), o savacu *Ncticorax ncticorax* (SCHMIDT, 1973), o pelicano marrom *Pelecanus occidentalis* (DRONEN et al. 2003) e os biguás, *Phalacrocorax carbo sinensis* (DEZFULI et al. 2002) e *P. brasilianus* (VIOLANTE- GONZALEZ et al. 2011), *Tigrisoma mexicanum* (GARCIA-VARELA et al. 2011), águia de cabeça branca *Haliaetus leucocephalus* (RICHARDSON & COLE, 1997). A maioria destas espécies não tem afinidades filogenéticas entre elas e, em comum compartilham o hábito piscívoro.

Há vários registros de *S. hispida* em peixes que atuam como hospedeiros paratênicos ou intermediários como *Eleotris sandwicensis* (FONT, 2007), *Coreoperca kawamebari* (Temminck & Schlegel, 1842), *Micropterus salmoides* (Lacépède, 1802), *Tanakia lanceolata* (Temminck & Schlegel, 1846), *T. limbata* (Temminck & Schlegel, 1846), *Zacco sieboldii* (Temminck & Schlegel, 1846), e *Lefua echigonia* Jordan & Richardson, 1907 no oceano Pacífico (AMIN et al. 2007). No oceano Atlântico, *Pomatomus saltatrix*, *Cynoscion regalis* (MEYERS, 1978) e apenas dois registros de ocorrência para *S. hispida* em congêneros de *P. orbignyana*, *P. dentatus* (MEYERS, 1978) e *P. lethostigma* (LINCICOME, 1943).

As linhagens de acantocéfalos são conservadoras no tipo de artrópode utilizado como hospedeiro intermediário (NEAR, 2002) sendo esta fase é pobremente estudada para *S. hispida*. Os primeiros registros sobre o primeiro hospedeiros intermediários são em *Orchestia* sp. (LISITSYNA, 2011). Embora já tenham sido investigados em *Procambarus clarkii*, *Atyoida bisulcata*, *Macrobrachium grandimanus*, *M. lar*, *S. hispida* não foi encontrado nestes hospedeiros (FONT, 2007). Neste estudo é apresentada a primeira descrição de *S. hispida* em hospedeiro paratênico.

Material e métodos

Um total de 91 espécimes de *P. orbignyana* foi adquirido da frota pesqueira de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil que utiliza arrasto de fundo para captura na região estuarina. Os hospedeiros foram comprados mortos, frescos e não eviscerados. Entre 10-15 indivíduos foram adquiridos em cada compra, de modo a diminuir influências climáticas e ambientais sobre a amostra. Os espécimes hospedeiros foram comprados em dois períodos de inverno, um em 2012 (n=61) e outro em 2013 (n=30). O tamanho dos espécimes hospedeiros respeitou a Portaria nº 73/03-N, de 24 de novembro de 2003 do IBAMA que delibera sobre os comprimentos mínimos para captura para diversas espécies de pescado nacional. Neste estudo

foi considerado o comprimento total mínimo de 35 cm estabelecidos para o congênero, *P. patagonicus*, na ausência de legislação específica para *P. orbignyanus*.

Antecedendo os procedimentos de necropsia os hospedeiros foram mensurados linearmente (Comprimento total = CT) (cm) e pesados (g). O gênero sexual (machos e fêmeas) dos hospedeiros foi determinado pelo exame macroscópico das gônadas. As necropsias para coleta dos parasitos foram totais e seguem os protocolos definidos por AMATO et al. (1991). As brânquias foram observadas frescas no dia da coleta, e as vísceras congeladas para análise posterior.

Antes da triagem e fixação em AFA (Alcool-Formol-Ácido Acético), os espécimes de Acanthocephala foram mantidos em água destilada por 24 horas para extroversão da probóscide, o que viabiliza a identificação (PETROCHENKO, 1971). Os espécimes parasitos foram corados com carmim de Semichon, desidratados em bateria de concentrações crescentes de álcool e posteriormente montados em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá (AMATO, 1991).

Os acantocéfalos foram identificados *sensu* PETROCHENKO (1971), ZDZITOWIECKI (1984, 1989), PEREIRA JR. & NEVES (1993), BRAICOVICH et al. (2005) e SARDELLA et al. (2005) respeitando os critérios para: oncotaxia da probóscide (estrutura e padrão de distribuição dos ganchos), forma do corpo, tronco (pressoma e metassoma), espinhos (estrutura e padrão de distribuição dos espinhos somáticos) e organologia. Cistacantos de Acantocéfalos (estágio infectante final encontrado em hospedeiros intermediários que antecede a um hospedeiro definitivo adequado) (*sensu* NICKOL, 1985) foram observados. Medidas morfológicas dos parasitos foram tomadas de cinco espécimes machos e cinco fêmeas. As medidas foram efetuadas em microscópio óptico com ocular micrométrica. As medidas foram convertidas e apresentadas em milímetros (mm).

Resultados e discussão

Southwellina hispida Van Cleave, 1925

Sinônimos:

Arhythmorhynchus hispidus Van Cleave, 1925 (GOLVAN, 1994).

A. fuscus Harada, 1929 (GOLVAN, 1994).

A. duocinctus Chandler, 1935 (GOLVAN, 1994).

Espécimes estudados: 5 machos e 5 fêmeas de *Paralichthys orbignyanus*, Lagoa dos Patos-RS, 2013.

Descrição (medidas na Tabela 2).

Macho: comprimento total $3,02 \pm 0,18$. Tronco fusiforme (comprimento total $1,97 \pm 0,16$) com constrição característica na parte anterior. Duas bandas de espinhos na região anterior: primeira banda de espinhos com altura de $1,22 \pm 0,17$ de comprimento médio. Na segunda, a banda possui $2,12 \pm 0,19$ de altura média. Espinhos menores e menos numerosos em ambas bandas nos machos. Zona glabra com altura média de $1,52 \pm 0,27$. Pescoço cônico, $3,92 \pm 1,60$ de comprimento médio. Probóscide cilíndrica, mais larga na região posterior; comprimento $0,65 \pm 0,05$. A oncotaxia com 18 fileiras longitudinais de 15 ganchos cada. Receptáculo da probóscide em forma de saco; $1,25 \pm 0,05$ de comprimento. Leminiscos pouco diferenciados, visíveis em 3 espécimes machos; $0,84 \pm 0,43$ de comprimento médio. Um par de testículos ovais situados diagonalmente na região mais larga do tronco; $0,125 \pm 0,02$ X $0,128 \pm 0,01$. Glândulas de cimento não diferenciadas, fracamente visíveis em poucos espécimes, aparentemente quatro. Bursa copulatória não diferenciada. Poro genital terminal.

Fêmea: comprimento total $3,42 \pm 0,2$. Tronco como no macho; comprimento $2,34 \pm 0,18$. Região anterior do tronco coberta com duas bandas de espinhos. Espinhos mais numerosos e menores nas fêmeas. Primeira banda $0,9 \pm 1,6$. Segunda banda $2,68 \pm 0,52$. Pescoço cônico, $4,06 \pm 0,85$. Probóscide cilíndrica, mais larga na região posterior; comprimento $0,68 \pm 0,11$. Oncotaxia consistindo de 18 fileiras longitudinais com 15 ganchos cada. Padrão dos ganchos

similar àqueles dos machos. Receptáculo da probóscide em forma de saco; $1,36 \pm 0,10$. Leminiscos não diferenciados. Esferas ovarianas pouco diferenciadas e visíveis em poucos espécimes. Sino uterino pouco desenvolvido. Vagina muscular desenvolvida no extremo posterior; $0,24 \pm 0,02$ de comprimento. Ovos não observados.

Comentários:

WITENBERG (1932) ergueu *Southwellina* para abrigar *Arhythmorhynchus hispidus* Van Cleave, 1925 indicada como tipo do novo gênero sem no entanto apresentar uma caracterização adequada do gênero. A partir de então, muitas controvérsias envolveram *Southwellina*. Inicialmente alguns autores (YAMAGUTI, 1935) reconheceram a validade do taxa proposto por WITENBERG (1932), enquanto outros (CHANDLER, 1935; VAN CLEAVE, 1940) questionaram sua validade.

Duas emendas foram feitas na diagnose de *Southwellina*, porém sem resolver algumas das questões que sustentam a separação destes gêneros. A primeira, (SCHMIDT, 1973) determinou o número de glândulas de cemento e a segunda (GARCIA-VARELA et al. (2011) retirou *S. dimorpha* do gênero pelo fato das fêmeas não possuírem duas bandas de espinhos no tronco, erguendo *Ibirhynchus* para abrigar esta espécie. A descrição foi alterada para incluir apenas espécies com duas bandas de espinhos no tronco. Hoje o gênero abriga apenas *S. hispida* e *S. macracanthus*.

A descrição de *S. hispida* feita por DIMITROV et al (1990) embora não seja a mais recente é a que apresenta mais detalhes e medidas, incluindo discriminação de medidas de machos e fêmeas. Por esta razão foi escolhida para comparar com os dados deste estudo.

A comparação das médias observadas como a relação entre o comprimento da probóscide e o comprimento total, sugere que ocorre crescimento alométrico. O crescimento da probóscide ocorre antes do tronco e das estruturas reprodutivas. Isso possivelmente ocorra

porque estas formas larvais necessitam da probóscide desenvolvida para sua eficiente fixação no momento em que invadirem o hospedeiro definitivo. Isso fica mais evidente quando se constata que o comprimento da probóscide se manteve próximo nos dois estágios do ciclo de vida (cistacantos e adultos). Além disso, nos machos o comprimento total de cistacantos mais que dobrou e o do tronco triplicou em adultos quando comparado com os mesmos dados de cistacantos. Para fêmeas também foi observado o mesmo padrão alométrico. O comprimento total triplicou quando comparados cistacantos e fêmeas adultas, entretanto a probóscide manteve o mesmo comprimento entre os dois estágios do ciclo de vida.

A média do comprimento total de cistacantos, machos e fêmeas foi semelhante, mas entre cistacantos e adultos esta medida triplicou, seguindo o padrão observado em *Acanthocephala*, onde as fêmeas adultas são maiores em comprimento do que os machos (BUSH, 2001).

Então qual seria o papel destes cistacantos no contexto do ciclo de vida de *P. orbignyana*? Acanthocéfalos podem regular a densidade populacional através de competição intraespecífica nos seus hospedeiros vertebrados (KENNEDY, 2006), como um dos efeitos do agrupamento (BUSH & LOTZ, 2000). E é pouco provável que peixes com o comprimento como os dos coletados neste estudo sirvam de alimento para aves, ou seja, atuem efetivamente como hospedeiros paratênicos. Não é possível, no entanto descartar a importância destes cistacantos em hospedeiros menores que podem ter este papel. Outra possibilidade, é que estes peixes acumulem parasitos, como ocorre para larvas de endoparasitos (OLIVA & LUQUE, 2002), até ficarem densamente infectados e então excluídos da população (BERGH, 2007). Ou que estes hospedeiros atingiram um nível de infecção estável e as infrapopulações seriam então reguladas por outros fatores limitantes.

Referências

AMIN, O.M. Host and Seasonal Distribution of Fish Acanthocephalans from the Lake Biwa Basin, Japan. **Comparative Parasitology**, v.74, n.2, p.244-253, 2007. Disponível em: <

<http://www.bioone.org/doi/full/10.1654/4283.1>>. Acesso em 10 jul. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1654/4283.1>

BERGH, O. The dual myths of the healthy wild fish and the unhealthy farmed fish. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.75, p.159-164, 2007. Disponível em: < <http://www.int-res.com/abstracts/dao/v75/n2/p159-164/>>. Acesso em: 7 jul. 2014. doi: 10.3354/dao075159

BUSH, A.O. et al. 2001. **Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites**. São Paulo: Cambridge University Press. 566p.

BUSH, A.O.; LOTZ, J.M. The ecology of “crowding”. **Journal of Parasitology**, v.86, n.2, p.212–213, 2000. Disponível em: < <http://www.journalofparasitology.org/doi/abs/10.1645/0022-3395%282000%29086%5B0212%3ATEOC%5D2.0.CO%3B2?journalCode=para>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: [http://dx.doi.org/10.1645/0022-3395\(2000\)086\[0212:TEOC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1645/0022-3395(2000)086[0212:TEOC]2.0.CO;2)

CHANDLER, A.C. Parasites of fishes in Galveston Bay. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 83, p.123-157, 1935. Disponível em: < <http://www.biodiversitylibrary.org/item/148290#page/8/mode/1up>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

DEZFULI, B. S. et al. Intra- and interspecific density-dependent effects on growth in helminth parasites of the cormorant, *Phalacrocorax carbo sinensis*. **Parasitology**, v.124, p.537-544, 2002. Cambridge University Press. Disponível em: < <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=111335&fileId=S0031182002001555>>. Acesso em: 8 jul. de 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0031182002001555>.

DIMITROV, A. et al. Studies on Acanthocephala from aquatic birds in Hungary. **Parasitologia Hungarica**, v.23, p.39-64, 1990. Disponível em: <<http://publication.nhmus.hu/parasitologia/cikkreszletes.php?idhoz=4308>>. Acesso em: 8 jul. 2014.

DRONEN, N.O. et al. Endohelminths from the Brown Pelican, *Pelecanus occidentalis*, and the American White Pelican, *Pelecanus erythrorhynchus*, from Galveston Bay, Texas, U.S.A., and Checklist of Pelican Parasites. **Comparative Parasitology**, v.70, n.2, p.140-154, 2003. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1654/1525-2647%282003%29070%5B0140%3AEFTBPP%5D2.0.CO%3B2>>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1654/1525-2647(2003)070[0140:EFTBPP]2.0.CO;2.

FONT, W.F. Parasites of Hawaiian Stream Fishes: Sources and Impacts. Biology of Hawaiian Streams and Estuaries. **Bishop Museum Bulletin in Cultural and Environmental Studies**, v.3, p.157–169, 2007. Disponível em: <<http://hbs.bishopmuseum.org/pubs-online/pdf/bces3.pdf#page=166>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

GARCIA-VARELA, M. et al. Erection of *Ibirhynchus* Gen. Nov. (Acanthocephala: Polymorphidae), Based on molecular and morphological data. **Journal of Parasitology**, v.7, n.1, p.97–105, 2011. Disponível em: < <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1729&context=parasitologyfacpubs>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

GARCIA-VARELA, M. et al. Genetic and Morphological characterization of *Southwellina hispida* Van Cleave, 1925 (Acanthocephala: Polymorphidae), a Parasite of Fish-Eating Birds. **Comparative Parasitology**, v.79, n.2, p.192-201, 2012. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/full/10.1654/4526.1>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1654/4526.1>.

GOLVAN, Y.J. Nomenclature of the Acanthocephala. **Research and Reviews in Parasitology**, v.54, n.3, p.135-205, 1994. Disponível em: < http://www.researchgate.net/publication/235419436_Nomenclature_of_the_Acanthocephala> . Acesso em: 10 jul. 2014.

- KENNEDY, C.R. **Ecology of Acanthocephala**. São Paulo: Cambridge University Press, 2006.
- LINCICOME, D.R. Observations on the adult of *Arythmorhynchus duocintus* Chandler, 1935 (Polymorphidae, Acanthocephala). **American Microscopical Society**, v.62, p.69-71, 1948.
- LISITSYNA, O. I. First findings of acanthocephalans *Arhythmorhynchus invaginabilis*, *Southwellina hispida* (Acanthocephales, Polymorphidae) *Plagiorhynchus (Plagiorhynchus) odhneri* (Acanthocephales, Plagiorhynchidae) in the intermediate hosts. **Vestnik zoologii**, v.45, n.4, p.1-8, 2011. Disponível em: <http://www.degruyter.com/view/j/vzoo.2011.45.issue-4/v10058-011-0019-0/v10058-011-0019-0.xml>. Acesso em 10 jul. 2014. doi: 10.2478/v10058-011-0019-0.
- MEYERS, T.R. Prevalence of Fish Parasitism in Raritan Bay, New Jersey. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v.45, n.1, 120-128. Disponível em: <http://eurekamag.com/research/000/467/000467311.php>>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- NEAR, T.J. Acanthocephalan Phylogeny and the Evolution of Parasitism. **Integrative and Comparative Biology**, v.42, p.668-677, 2002. Disponível em: <<http://icb.oxfordjournals.org/content/42/3/668.long>>. Acesso em: 8 jul. de 2014. doi: 10.1093/icb/42.3.668.
- NICKOL, B. B. Epizootiology. In: CROMPTON, D. W. T., NICKOL, B. B. (Eds.). **Biology of Acanthocephala**, UK: Cambridge University Press, 1985, p.307-346.
- OLIVA, M.E. et al. Parasites of the Flatfish *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) (Pleuronectiformes) from Northern Chile. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.91, n.3, p.301-306, 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761996000300009>. Acesso em: 08 jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761996000300009>.
- PEREIRA JR. J.; NEVES, L. F. M. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 (Acanthocephala, Polymorphidae) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) do litoral do Rio Grande do Sul. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS**, v.6, p.51-61, 1993.
- PEREIRA JR, J. et al. The relationship between *Lobatostoma hanumanthai* and *L. kemostoma* (Trematoda: Aspidogastriidae) parasitological indexes and the ontogenetic diet variation of *Trachinotus marginatus* from the Rio Grande do Sul coast, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.30, n.2, p.155-159, 2004. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/PereiraJR30_2.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- PETROCHENKO, V.I. 1971. **Acanthocephala of domestic and wild animals**. [English Translation 1119 by Israel Program for Scientific Translations Ltd. (1971). Jerusalem.
- PLAVAN, A.A. et al. Fish assemblage in a temperate estuary on the uruguayan coast: seasonal variation and environmental influence. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.58, n.4, p.299-314, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1679-87592010000400005&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-87592010000400005>.
- POULIN, R.a. Helminth Growth in Vertebrate Hosts: Does Host Sex Matter? **Internacional Journal of Parasitology**, v. 26, n.1, p.1311-1315, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751996001087>>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- POULIN, R. b. Sexual inequalities in helminth infections: A cost of being a male? **The American Naturalist**, v.147, n.2, 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2463206?uid=24480&uid=3737664&uid=5909624&uid=2&uid=3&uid=67&uid=24479&uid=62&sid=21104465438633>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

- POULIN, R. Are there general laws in parasite ecology? **Parasitology**, v.134, p.763–776, 2007. Disponível em: < <http://www.otago.ac.nz/parasitegroup/PDF%20papers/Poulin2007-Para.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi:10.1017/S0031182006002150
- RAMOS, L.A.; VIEIRA, J.P. Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco Estuários do Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.27, n.1, p.109-121, 2001. Disponível em: < [ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/27\(1\)-art_14.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/27(1)-art_14.pdf)>. Acesso em: 8 jul. 2014.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T.; SILVA-SOUZA, A.T. Co-infestation of gills by different parasite groups in the mullet, *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): Effects on Relative Condition Factor. **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.3B, p.677–682, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842004000400016>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842004000400016>.
- REICZIGEL, J; RÓZSA, L. 2005. Quantitative Parasitology 3.0. Budapest. Disponível em: <http://www.zoologia.hu/qp/qp.html>. Acesso em: 21 jul. 2012.
- RICHARDSON, D.J.; COLE, R.A. Acanthocephala of the Bald Eagle (*Haliaeetus leucocephalus*) in North America. **Journal of Parasitology**, v.83, n.3, p.540-541, 1997. Disponível em: < <http://eurekamag.com/research/037/320/037320792.php>> Acesso em: 9 jul. 2014.
- RIFFO, R.; GEORGE-NASCIMENTO, M. Variaciones de la abundancia de larvas de *Anisakis* sp. e *Hysterothylacium* sp. (Nematoda: Anisakidae) en la merluza de cola *Macruronus magellanicus* Lonnberg, 1862: La importancia del sexo, tamaño corporal y dieta del hospedador. **Estudios Oceanológicos**, v.11, p.79–84, 1992. Disponível em: <<http://biblat.unam.mx/pt/revista/estudios-oceanologicos/articulo/variaciones-de-la-abundancia-de-larvas-de-anisakis-sp-e-hysterothylacium-sp-nematoda-anisakidae-en-la-merluza-de-cola-macruronus-magellanicus-lonnberg-1862-la-importancia-del-sexo-tamano-corporal-y-dieta-de-hospedador>>. Acesso em: 25 jun. 2014.
- ROBERTS, R. J. **Patología de los peces**. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1981, 369p.
- ROBALDO, R.B. et al.. Processing yield of wild-caught and indoor-reared Brazilian flounder *Paralichthys orbignyanus*. **Journal of Applied Ichthyology**, v.28, n.5, p.815-817, 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0426.2012.01962.x/abstract>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: 10.1111/j.1439-0426.2012.01962.x.
- ROCHA, A.F. et al. Produção de juvenis do linguado *Paralichthys orbignyanus*: efeito da duração do período de co-alimentação durante o desmame. **Ciência Rural**, v. 38, n.8, p.2334-2338, 2008. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800037&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 8 jul 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000800037>.
- SAMPAIO, L.A. et al. Hormone-induced ovulation, natural spawning and larviculture of Brazilian flounder *Paralichthys orbignyanus* (Valenciennes, 1839). **Aquaculture Research**, v.39, p.712-717, 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/are.2008.39.issue-7/issuetoc>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi:10.1111/j.1365-2109.2008.01923.x.
- SAMPAIO, L.A.; BIANCHINI, A. Salinity effects on osmoregulation and growth of the euryhaline flounder *Paralichthys orbignyanus*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v.269, p.187–196, 2002. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022098101003951>>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1016/S0022-0981(01)00395-1.
- SCHMIDT, G.D. Resurrection of *Southwellina* Witenberg, 1932, with a Description of *Southwellina dimorpha* sp. n., and a Key to Genera in Polymorphidae (Acanthocephala). **The**

Journal of Parasitology, v.59, n.2, p.299-305, 1973. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/3278821?uid=2&uid=4&sid=21104462776053>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

SARDELLA, N. H. et al. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 and *C. cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals and fishes in Argentinian waters: Allozyme markers and taxonomic status. **Systematic Parasitology**, v.61, p.143-156, 2005. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11230-005-3131-0>>. Acesso em: 7 jul. 2014.

SCHMIDT, G.D.; ROBERTS L.S. **Foundations of parasitology**. St Loius- USA: C.V. mosby company, 1981, 775p.

SENG L.T. Control of Parasites in Cultured Marine Finfishes in Southeast Asian Overview. **Internacional Journal of Parasitology**, v.27, n.1177-1184, 1997. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002075199700115X>>. Acesso em: 25 jul. 2014. doi: 10.1016/S0020-7519(97)00115-X.

SEPULVEDA, M.S. et al. Helminths of the Roseate Spoonbill, *Ajaia ajaja*, in Southern Florida. **Journal of the Helminthological Society of Washington**, v.61, n.2, p.179-189, 1994. Disponível em: <<http://bionames.org/bionames-archive/issn/1049-233X/61/179.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2014.

SILVA, C. S., PINTO, S. S. **Estatística**. Volume 2. Rio Grande: Editora da FURG, 2011.

TUCKER, C.S. et al. Does size really matter? Effects of fish surface area on the settlement and initial survival of *Lepeophtheirus salmonis*, an ectoparasite of Atlantic salmon *Salmo salar*. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.49, p.145–152, 2002. Disponível em: <<http://www.int-res.com/abstracts/dao/v49/n2/p145-152/>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi:10.3354/dao049145.

SPEARE, P. Parasites as biological tags for sailfish *Istiophorus platypterus* from east coast Australian waters. **Marine Ecology Progress Series**, v.118, p.43–50, 1995. Disponível em: <<http://www.int-res.com/articles/meps/118/m118p043.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2014.

TOMIYAMA, T. et al. Community-Based Stock Enhancement and Fisheries Management of the Japanese Flounder in Fukushima, Japan. **Reviews in Fisheries Science**, v.16, n.1-3, 2008. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10641260701681847#.U75_o5RdWWMQ>. Acesso em: 10 jul. 2014. doi: 10.1080/10641260701681847.

VAN CLEAVE, H.J. Acanthocephala from Japan. **Parasitology**, v.17, n.02, p.149-156, 1925. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=1674192>>. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0031182000004479>.

VAN CLEAVE, H.J. Report Allan Hancock Pacific Expedition, v.1932-38, n.2, p.501-527, 1940. Disponível em: <<http://biostor.org/reference/126287>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

VAN CLEAVE, H.J. A Revision of the Genus *Arhythmorhynchus*, with descriptions of two new species from North American birds. **The Journal of Parasitology**, v.2, n.4, p.167-174, 1916. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3270906?origin=crossref>>. Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.2307/3270906.

VAN CLEAVE, H.J.; RAUSCH, R.L. A New Species of the Acanthocephalan Genus *Arhythmorhynchus* from Sandpipers of Alaska (1950). **Faculty Publications from the Harold W. Manter Laboratory of Parasitology**, Paper 385. Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1394&context=parasitologyfacpubs> Acesso em: 8 jul. 2014.

- VAZZOLER, A. E. A. M. **Manual de métodos para estudos biológicos de população de peixes. Reprodução e crescimento.** Brasília: CNPq – Programa Nacional de Zoologia, 1981, 108p.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá: EDUEM, 1996, 169p.
- VELLOSO, A.L. et al. *Therodamas fluviatilis* (COPEPODA: ERGASILIDAE), parasito de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: Paralichthyidae) do estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente, RS, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.31, n.1, p.65-71, 2005. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcesca/Velloso_31_1.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2014.
- VELLOSO, A.L. et al. Histopatologia de brânquias de *Paralichthys orbignyanus* (Teleostei: Paralichthyidae) parasitado por *Therodamas fluviatilis* (Copepoda: Ergasilidae). **Atlântica**, v.34, n.1, p.47-52, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/atlantica/article/view/2707>>. Acesso em: 8 jul. 2014.
- VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1981.
- VIEIRA, J.P. et al. 1998. Ictiofauna. In. SEELINGER, U. et al. **Os ecossistemas marinho e costeiro do sul do Brasil.** Rio Grande: Ecoscientia, 1998, p. 60-68.
- VIOLANTE-GONZÁLEZ, J. et al. Parasite communities of the neotropical cormorant *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae) from two coastal lagoons in Guerrero state, Mexico. **Parasitology Research**, v.109, p.1303–1309, 2011. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00436-011-2377-5> Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1007/s00436-011-2377-5.
- WALSH, M.L. et al. Case Studies in Flatfish Stock Enhancement: A Multi-Year Collaborative Effort to Evaluate the Impact of Acclimation Cage Conditioning for Japanese Flounder, *Paralichthys olivaceus*, in Wakasa Bay, Japan. **Bulletin of Fishery Research Agency**, v.35, p.93-102, 2012. Disponível em: <<https://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/bull/bull35/35-11.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- WASIELESKY W. et al. Tolerance of Juvenile Flatfish *Paralichthys orbignyanus* to Acid Stress. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.28, n.2, p. 202-204, 1997. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-7345.1997.tb00857.x/abstract>>. Acesso em: 25 jun. 2014. doi: 10.1111/j.1749-7345.1997.tb00857.x
- WITENBERG, G. Acanthocephalen-Studien. **Bolletino di zoologia**, v.3, n.1, p.253-266, 1932. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/11250003209429230#.U7yJQJRdWMO> Acesso em: 8 jul. 2014. doi: 10.1080/11250003209429230
- YAMAGUTI, S. **Systema Helminthum.** Japan: John Wiley & Sons, INC, 1963. v.5.
- ZAHR, J.H. **Biostatistical analysis.** EUA: Prentice Hall Publishers, 2010.
- ZDZITOWIECKI, K. Some antarctic acanthocephalans of the genus *Corynosoma* parasitizing Pinnipedia, with descriptions of three new species. **Acta Parasitologica Polonica**, v.29, p. 359-377, 1984.
- ZDZITOWIECKI, K. New data on the morphology and distribution of two acanthocephalans, *Adracantha baylisi* (Zdzitowiecki, 1986) comb. n. and *Corynosoma australe* Johnston, 1937. **Acta Parasitologica Polonica**, v.34, n.2, p.167-172, 1989.
- ZUK, M.; McKEAN, K.A. Sex Differences in Parasite Infections: Patterns and Processes. **Internacional Journal of Parasitology**, v.26, n.10, p.1009-1024, 1996. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020751996800014>>. Acesso em 10 jul. 2014.

Agradecimentos e fontes de Aquisição Agradecimento ao CAPES pela Bolsa concedida à ADP e auxílio na execução do projeto (Programa de Parasitologia Básica Processo 1272/2011).

Tabela 1. Índices parasitológicos Prevalência (P%), Abundância Média (AM) e Intensidade Média de Infecção (IMI) de *Southwellina hispida* em *Paralichthys orbignyanus* no estuário da Lagoa dos Patos, RS segundo o gênero sexual do hospedeiro, ano de coleta, as classes de comprimento.

	Fêmeas (n=43)	Machos (n=20)	Inv2012 (n=60)	Inv2013 (n=31)	CC II (30- 39,99cm) (n=17)	CC III (40-55cm) (n=72)
P(%)	85,9	78,9	78,3	93,3	76,47	84,7
IMI	9,13	21,73	10,23	14,6	25,92	8,8
AM	7,84	17,15	8,01	13,63	19,82	7,52

Tabela 2. Medidas (mm) de cistacantos de *Southwellina hispida* em *Paralichthys orbignyanus* no estuário da Lagoa dos Patos comparadas a medidas de adultos de DIMITROVA (1990). Comp= comprimento. M/m = Medidas máximas e mínimas; X = média; $\pm dp$ = desvio padrão.

Características	Machos				Fêmeas			
	Neste estudo- cistacanto (n=5)		Dimitrova, (1990)- adulto		Neste estudo- cistacanto (n=5)		Dimitrova, (1990)- - adulto	
	M/m	X $\pm dp$	M/m	X	M/m	X $\pm dp$	M/m	X
Comp. total	2,7-3,17	3,02 \pm 0,18	6,7-7,5	7,10	3,25-3,67	3,42 \pm 0,2	8,43-10,06	9,15
Comp. probóscide	0,57-0,7	0,65 \pm 0,05	0,90-0,91	0,905	0,5-0,8	0,68 \pm 0,11	0,86-0,95	0,91
Comp. pescoço	1,2-5,4	3,92 \pm 1,6	0,350	-	2,8-5,1	4,06-0,85	0,45-0,45	0,45
Comp. saco da probóscide	1,2-1,32	1,25 \pm 0,05	1,32-1,58	1,45	1,25-1,4	1,36 \pm 0,10	1,20	-
Leminiscos	0,84-1,27	0,84 \pm 0,43	1,50-1,58	1,57	-	-	1,55-1,8	1,67
Comp. do tronco	1,7-2,12	1,97 \pm 0,16	5,79-6,06	5,93	2,5-2,57	2,34 \pm 0,18	6,33-12,50	8,47
Altura 1ª banda de espinhos tronco	1,1-1,5	1,22 \pm 0,17	0,25-0,3	-	0,9-1,6	1,28 \pm 0,28	0,23-0,3	0,26
Altura zona entre bandas de espinhos tronco	1,4-1,8	1,52 \pm 0,27	0,13-0,23	-	1,1-2,5	1,84 \pm 0,61	0,14-0,27	-
Altura 2ª banda de espinhos tronco	1,9-2,4	2,12 \pm 0,19	0,5-0,78	0,67	2,1-3,5	2,68 \pm 0,52	0,65-0,96	0,835
Testículos (2)- comp. x largura	0,08-0,13 X 0,11-0,15	0,125 \pm 0,02 X 0,128 \pm 0,01	0,60 X 0,50	-		-		
Comp. vagina		-			0,21-0,28	0,24 \pm 0,02	-	-

