

Contracaecum Railliet & Henry, 1912 (Nematoda, Anisakidae): o parasitismo relacionado à biologia de três espécies de peixes piscívoros no reservatório do Jaguari, SP

Rubens Riscala Madi¹, Maurício Solera Rodrigues da Silva²

Contracaecum Railliet & Henry, 1912 (Nematoda, Anisakidae): the parasitism related with the biology of three species of piscivorous fishes in the Jaguari reservoir, São Paulo State, Brazil

ABSTRACT: With the aim of analyzing aspects of parasitism by *Contracaecum* sp. in relation to the sex of fish, the period of sexual maturity, the development and methods of foraging of *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794), *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) and *Salminus hilarii* Valenciennes, 1850, 70 example of these fish species, piscivorous in the adult phase, were examined between may, 2000 and june 2001 in the Jaguari reservoir, state of São Paulo. The prevalence and intensity of infection related to the general state of health and development of the fish using the relative factor of condition (kn) were also measured. The prevalence and intensities of infection - *H. malabaricus*, 100% and 15,56 larva/fish, *R. quelen*, 73.33% and 28.41 larva/fish and *S. hilarii*, 83.37% and 57,08 larva/fish, respectively - indicate the high position of these species in the trophic chain of the reservoir. The analysis of kn showed that parasitism does not affect the general state of health of the studied fish. The sex of the fish and the period of sexual maturity affect the parasitism levels only for *S. hilarii*. The foraging method of fishes influences the parasitism.

Palavras-chave: prevalência e intensidade de infecção, *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen*, *Salminus hilarii*, *Contracaecum* sp, peixes piscívoros, Nematoda

INTRODUÇÃO

As espécies do gênero *Contracaecum* Railliet & Henry, 1912 são parasitos que na fase adulta são encontrados, preferencialmente, em aves piscívoras (VICENTE *et al.*, 1995; TORRES *et al.*, 2000), provocando ulcerações no pró-ventrículo de seus hospedeiros definitivos (KUIKEN *et al.*, 1999). No entan-

¹ Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Cidade Universitária Zeferini Vaz s/n, Campinas, SP. Caixa Postal 6109, 13083-970. rmadi@unicamp.br

² Grupo de Pesquisa em Ecossistemas Aquáticos Sujeitos à Impacto Ambiental, Faculdade de Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Izoobot@puc-campinas.edu.br

to, em seu ciclo de vida, os peixes podem atuar como hospedeiros intermediários e/ou paratênicos sendo relatado o seu encontro em várias espécies, o que vem demonstrando uma ausência de especificidade quanto ao hospedeiro intermediário (KOHN *et al.*, 1985; VICENTE *et al.*, 1985; KOHN & FERNANDES, 1987; MORAVEC, 1998). Nestes hospedeiros a larva encontra-se livre ou encapsulada na cavidade abdominal ou aderidas ao fígado dos peixes (MORAVEC, 1998).

Os peixes que atuam como hospedeiros paratênicos, adquirem o parasito pela predação de outros peixes menores, que por sua vez se infectam ingerindo copépodos, moluscos gastrópodos, celenterados e ctenóforos infectados ou mesmo a própria larva de *Contracaecum* no seu estágio de vida livre.

A distribuição de parasitos desse gênero compreende desde o sul do Chile (TORRES *et al.*, 1992; 1993), Argentina (NAVONE *et al.*, 2000) passando inclusive pelo Brasil (VICENTE *et al.* 1985, KOHN *et al.*, 1988) e Venezuela (MORAVEC *et al.*, 1997), até o sudeste do México (Península de Yucatán) (MORAVEC, 1998).

No Brasil, são raros os estudos sobre parasitos de peixes, especialmente levando em consideração fatores como os ambientais e de comportamento e biologia dos hospedeiros com relação ao parasitismo (MACHADO *et al.*, 1994, 1995 e 1996). A maioria dos trabalhos versa sobre as interações ecológicas da infracomunidade parasitária de um determinado peixe hospedeiro ou então aspectos taxonômicos dos parasitos encontrados.

Nesse trabalho foi considerado o parasitismo por larvas L3 de *Contracaecum* sp. tipo 2 de Moravec, Kohn e Fernandes, 1993 em três espécies de peixes exclusivamente piscívoros em fase adulta, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes; Erythrinidae), *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) (Siluriformes; Heptapteridae) e *Salminus hilarii* Valenciennes, 1850 (Characiformes; Characidae), e a relação do parasitismo com o sexo, o estágio de maturidade sexual e os métodos de forrageamento dos hospedeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O reservatório do Jaguari localiza-se na região sudeste do estado de São Paulo, próximo à divisa do estado de Minas

Gerais (22°53'20" S e 46°24'49" W), a 845 m de altitude, e é resultante do represamento do rio Jaguari, bacia do Rio Piracicaba.

Possui 6,9 km² de área e 34,2 km de perímetro, com uma profundidade média de aproximadamente 35m. O reservatório está margeado por propriedades rurais com vegetações rasteiras e raras manchas de vegetação arbórea. Possui apenas dois tributários: o próprio rio Jaguari e o ribeirão do Lopo. É considerado oligomesotrófico e os valores médios anuais da temperatura da água variam entre 18,8 e 27,0°C, do pH entre 5,05 e 7,20, do oxigênio dissolvido entre 7,4 e 9,4 mg/L, da turbidez entre 2,0 e 27,0 NTUs e da condutividade entre 23,0 e 32,0 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. O clima da região é caracterizado como subtropical com períodos quentes e úmidos (outubro a abril), alternando com períodos frios e secos (maio a setembro). O reservatório tem por finalidade a captação de água para abastecimento da cidade de São Paulo, fazendo parte do Sistema Cantareira sob administração da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp).

Obtenção dos parasitos

As coletas foram realizadas entre maio de 2000 e abril de 2001, utilizando-se redes de espera a partir da margem. As redes foram estendidas no período da tarde e recolhidas na manhã seguinte.

Os exemplares de peixes coletados foram pesados e medidos (comprimento total). Em seguida foi realizada a necropsia para coleta dos helmintos e determinação do sexo e o estágio de maturidade sexual, segundo descrição e classificação elaborada por VAZZOLER (1996), sendo estágio "imaturo", estágio "em maturação" e estágio "maduro".

Os nematóides coletados foram mortos em solução salina 0,9% aquecida e conservados em álcool a 80% com 10% de glicerina (EIRAS *et al.*, 2000). Posteriormente, foram clarificados pelo lactofenol para identificação, contados e medidos utilizando-se o software IPLite 4.0 (Media Cybernetics, LP)

Análise dos dados

Os cálculos da prevalência e intensidade média de infecção são adaptações a partir das definições apresentadas por BUSH *et al.* (1997).

Para a relação entre a intensidade média de infecção, sexo e estágio de maturidade sexual dos peixes, os dados foram logaritimizadas, feitas análises de variância e aplicado o teste de comparação múltipla de médias de Duncan. Na análise da relação entre a intensidade da infecção, o comprimento total e o peso dos peixes, os dados também foram logaritimizadas para a realização do teste de correlação de Pearson. Esse teste também foi utilizado para a comparação das intensidades médias de infecção entre as três espécies de peixes estudadas.

Foi calculado o fator de condição relativo - K_n - (LE CREN, 1951) para *H. malabaricus*, *R. quelen* e *S. hilarii* e, em seguida, aplicado o teste U de Mann-Whitney para a comparação entre as médias dos K_n encontrados para os indivíduos parasitados (p) e não parasitados (np), e o teste t pareado, para a comparação entre a média dos K_n encontrados para os peixes parasitados e o K_n padrão ($K_n=1$).

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAS (SAS Inc., 1996), utilizando-se o intervalo de confiança igual a 5% em todos os testes. Para as análises de variância foi utilizado o procedimento PROC GLM e para a correlação foi utilizado o procedimento PROC CORR.

RESULTADOS

Foram examinados 9 exemplares de *H. malabaricus* (5 fêmeas e 4 machos) os quais estavam parasitados (100%), 30 exemplares de *R. quelen* (18 fêmeas, 11 machos e 1 não identificado), dos quais 22 (73,33%) estavam parasitados e 31 exemplares de *S. hilarii* (22 fêmeas, 8 machos e 1 não identificado), dos quais 26 (83,37%) estavam parasitados por larvas de *Contracaecum* sp.

Salminus hilarii apresentou indivíduos em estágio "imaturo" de maturidade sexual (n=3), além dos estágios "em maturação" (n=24) e "maduro" (n=3). *R. quelen* apresentou 4 indivíduos em estágio "em maturação" e 25 em estágio "maduro", enquanto que *H. malabaricus* apresentou 3 indivíduos em estágio "em maturação" e 6 em estágio "maduro". Os peixes que não tiveram o sexo identificado não foram incluídos nesta análise.

Apenas *S. hilarii* apresentou diferenças significativas em relação à intensidade média de infecção entre os sexos ($P < 0,0001$), sendo as fêmeas mais intensamente parasitadas que os machos (médias de 65,7 larvas/peixe para fêmeas e 25 larvas/peixe para os machos) e entre os estágios de maturidade sexual ($P = 0,0001$).

A comparação das intensidades médias de infecção entre as três espécies de peixes analisadas apresentou diferença significativa ($P = 0,0098$). O resultado do teste de comparação múltipla de médias de Duncan está descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Intensidade média de infecção das larvas L3 de *Contracaecum* sp. tipo 2 de Moravec, Kohn & Fernandes 1993 em *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen* e *Salminus hilarii*.

Espécies	IMI
<i>Hoplias malabaricus</i>	15,56 (a)
<i>Rhamdia quelen</i>	28,41 (a)
<i>Salminus hilarii</i>	57,08 (b)

(Teste de Duncan - médias com a mesma letra não são significativamente diferentes)

O comprimento total dos peixes variou entre 17,0 e 49,5 cm ($X = 36,05$ cm) em *H. malabaricus*, 8,5 e 39,5 cm ($X = 28,59$ cm) em *R. quelen* e 14,0 e 37,6 cm ($X = 28,59$ cm) em *S. hilarii*. O peso variou entre 59,79 e 2002,44 g ($X = 726,39$ g) em *H. malabaricus*, 9,48 e 689,17 g ($X = 308,68$ g) em *R. quelen* e 24,69 e 642,53 g ($X = 465,75$ g) em *S. hilarii*. A correlação entre o comprimento total, o peso e a intensidade média de infecção para as três espécies foi positivamente significativa (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados do teste de correlação de Pearson ("r") relacionando intensidade de infecção por larvas L3 de *Contracaecum* sp. tipo 2 de Moravec, Kohn & Fernandes 1993, peso e comprimento total de *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen* e *Salminus hilarii*. (P = nível de significância)

Espécies	Peso		Comprimento Total	
	r	P	r	P
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,78286	0,0216	0,73387	0,0382
<i>Rhamdia quelen</i>	0,75452	< 0,0001	0,76512	< 0,0001
<i>Salminus hilarii</i>	0,95144	< 0,0001	0,95371	< 0,0001

Os resultados do teste U de Mann-Whitney entre os Kn médios de *R. quelen* e *S. hilarii* parasitados e não parasitados foram $P = 0,0489$ e $P = 0,0013$, respectivamente sendo o Kn médio dos indivíduos parasitados de ambas as espécies

($Kn_{(rqp)} = 1,02$ e $Kn_{(shp)} = 1,03$) maiores que os Kn médio do indivíduos não parasitados ($Kn_{(rqp)} = 0,96$ e $Kn_{(shp)} = 0,87$).

O teste t pareado entre os Kn médio das espécies parasitadas e o Kn padrão não apresentou diferença significativa para nenhuma das espécies: $P = 0,9992$ para *H. malabaricus*, $P = 0,5000$ para *R. quelen* e $P = 0,1188$ para *S. hilarii*.

DISCUSSÃO

Até o presente momento não há dados descritos sobre a taxa de prevalência e intensidade média de infecção de *Contracaecum* sp. em *R. quelen* e *S. hilarii*, apenas relatos de ocorrência. Para *H. malabaricus*, SANTOS *et al.* (2002) encontraram uma prevalência de 31,69% com intensidade média de 11,24 larvas/peixe no rio Paraná, na região de Presidente Epitácio, estado de São Paulo, e MACHADO *et al.* (2002) registraram a prevalência de 32,6% com uma intensidade média de 4,1 larvas/peixe em um reservatório da bacia do Iguaçu, no Paraná.

Como pode ser observado neste trabalho, a intensidade média de infecção não sofreu influência do sexo e do estágio de maturidade sexual em *H. malabaricus* e *R. quellen*, divergindo dos resultados encontrados por MACHADO *et al.* (2002) onde as fêmeas de *H. malabaricus* apresentavam-se mais parasitadas que os machos.

Em *S. hilarii* a diferença nas intensidades médias de infecção entre fêmeas e machos foi significativa, sendo que as fêmeas apresentaram uma intensidade média de infecção maior do que os machos, em uma proporção de aproximadamente 2,6:1. Como peixe de piracema, *S. hillarii* desloca-se rio acima para a reprodução e desova, empregando o período que antecede a estação reprodutiva (agosto-setembro) para o acúmulo de energia em locais diferentes aos utilizados para a desova (migração trófica) (GODOY, 1975). Nesse caso o reservatório do Jaguari pode estar funcionando apenas como local de alimentação, pois setembro de 2000 foi o período em que foram coletadas mais fêmeas em estágio de maturidade sexual "em maturação" (10 exemplares), apresentando em seguida um declínio nas coletas dessa espécie de peixe (1 exemplar em dezembro de 2000, 2 exemplares em fevereiro de 2001 e nenhum em abril de 2001), indicando assim a ocorrência da migração para outro local além do reservatório.

Em vista dos resultados obtidos para o fator de condição relativo dos hospedeiros pode-se concluir que essa parasitose não influencia no estado geral de saúde de nenhuma das espécies de peixes analisadas.

A correlação linear apresentada entre a intensidade de infecção, o comprimento total e o peso nas três espécies de peixes foi significativamente positiva (Tab. 2). Pode-se aventar que quanto maiores os peixes maior a dificuldade de predação pelo hospedeiro definitivo (aves), acumulando assim, em seu interior, maior quantidade de larvas de *Contracaecum* através de sucessivas predações dos peixes menores. O parasitismo por *Contracaecum* foi constatado apenas em peixes com mais de 20 cm de comprimento e os exemplares coletados que não estavam parasitados apresentaram em média $16,7 \pm 3,4$ cm para *R. quelen* e $18,4 \pm 2,3$ cm para *S. hilarii*. POULIN (2000) afirma que a intensidade de infecção é geralmente associada à idade e tamanho do hospedeiro (idade e tamanho-dependente), pois peixes mais velhos tiveram mais tempo para acumular parasitos do que tiveram os peixes mais novos, além de oferecerem maior espaço interno e externo para o estabelecimento dos parasitos. Este fato, juntamente com as altas intensidades de infecção encontradas e a sua posição dentro da cadeia trófica do reservatório, sugerem que essas espécies de peixes desempenhem o papel de hospedeiros paratênicos e não intermediários.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, o método de forrageamento, proposto por CAILLET *et al.* (1986), das três espécies de peixes estudadas - *S. hilarii*: mesocarnívoro de coluna d'água; *H. malabaricus* e *R. quelen*: demersal mesocarnívoro - influenciou no parasitismo. As diferenças entre as intensidades médias de infecção coincidem com os variados métodos e guildas de forrageamento. *S. hilarii* desloca-se continuamente para capturar as suas presas, enquanto que *H. malabaricus* e *R. quelen* aguardam escondidos a aproximação da presa para capturá-la em um ataque rápido.

Em trabalho com distribuição e abundância de espécies de peixes piscívoros no reservatório do Jaguari, BENEDICTO *et al.* (2003) relataram a captura de *S. hilarii* e *H. malabaricus* em ambientes sob maior influência do rio Jaguari, sendo *S. hilarii* associado a locais com fundo lodoso e maior declividade

enquanto que *H. malabaricus* está associado a fundos heterogêneos com a presença de macrófitas aquáticas e pedras. *R. quelen* foi encontrado em ambientes mais afastados do rio e associados com fundo heterogêneo com presença de pedras. Os ambientes próximos ao rio Jaguari apresentam maior concentração de peixes (SANTOS, 2002) e aves piscívoras, hospedeiras definitivas de *Contraecaecum* sp., e pode ser considerada a região mais eutrofizada do reservatório. Pode-se sugerir que o hábito de nadar na coluna d'água enquanto caça faz com que o contato de *S. hilarii* com o parasitismo seja maior através da exploração de vários ambientes aquáticos contendo hospedeiros intermediários (peixes de pequeno porte).

No reservatório do Jaguari, além das espécies estudadas, também foram encontradas parasitadas por larvas L3 de *Contraecaecum* sp. as seguintes espécies de peixe: *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Perciformes; Cichlidae), *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) (Characiformes; Characidae) e *Leporinus octofasciatus* Steindachner, 1915 (Characiformes; Anostomidae), as quais fazem parte da dieta das três espécies estudadas.

Estudos mais aprofundados envolvendo outros aspectos da biologia dos peixes e a sua relação com as intensidades da infecção pelo parasita em questão, poderão trazer contribuições importantes para compreender melhor a dinâmica da transmissão deste nematóide.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Francisco Borba Ribeiro Neto, Profa. Dra. Marlene Tiduko Ueta e Patrícia Jacqueline Thyssen pelos comentários e sugestões, João Batista Alves de Oliveira pelo apoio técnico e Thiago de Carvalho Moretti pela revisão do abstract.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENEDICTO, G.A.; M.I. MÜLLER; P.G. ALBERTO; T.A. FREZZA; F.B. RIBEIRO NETO & L. ISHIKAWA-FERREIRA. 2003. Distribuição, abundância e biologia das espécies piscívoras capturadas no reservatório de Jaguari, Sistema Cantareira, SP. **Resumos do XV Encontro Brasileiro de Ictiologia**, São Paulo, p. 342.
- BUSH, A.O.; K.D. LAFFERTY; J.M. LOTZ & A.W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meet ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. **J. Parasitol.** **83**(4):

- 575-583.
- CAILLET, G.M.; M.S. LOVE & A.W. EBELING. 1986. **Fishes. A field and laboratory manual on their structure, identification and natural history.** Belmont, Wadsworth Publ. Co., 194p.
- EIRAS, J.C.; R.M. TAKEMOTO & G.C. PAVANELLI. 2000. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes.** Maringá, Editora Universidade Estadual de Maringá, 173p.
- GODOY, M.P. 1975. **Peixes do Brasil. Subordem Characoidei. Vol. II – VI.** Piracicaba, Editora Franciscana, 181p.
- KOHN, A. & B.M.M. FERNANDES. 1987. Estudo comparativo dos helmintos parasitos de peixes do rio Mogi Guassu, coletados nas excursões realizadas entre 1927 e 1985. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 82(4): 483-500.
- KOHN, A.; B.M.M. FERNANDES; B. MACEDO & B. ABRAMSON. 1985. Helminths parasites of freshwater fishes from Pirassununga, SP, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 80(3): 327-336.
- KOHN, A.; B.M.M. FERNANDES; H.V. PIPOLO & M.P. GODOY. 1988. Helmintos parasitos de peixes das usinas hidrelétricas da Eletrosul (Brasil). II. Reservatórios de Salto Osório e de Salto Santiago, bacia do rio Iguaçú. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 83(3): 299-303.
- KUIKEN, T.; F.A. LEIGHTON; G. WOBESER & B. WAGNER. 1999. Causes of morbidity and mortality and their effect on reproductive success in double-crested cormorants from Saskatchewan. **J. Wildl. Dis.** 35(2): 331-346.
- LE CREN, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). **J. An. Ecol.** 20: 201-219.
- MACHADO, M.H.; J.P.A. PAGOTTO & F.H. YAMADA. 2002. Ocorrência de larvas de *Contraecum* sp. (Nematoda: Anisakidae) em *H. malabaricus* (Bloch, 1794) (Pisces, Erythrinidae) do reservatório da Usina Hidrelétrica de Segredo (Bacia do Iguaçú), Paraná, Brasil. **Resumos do VII Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos**, Foz do Iguaçú, p. 134.
- MACHADO, M.H.; G.C. PAVANELLI & R.M. TAKEMOTO. 1994. Influence of host's sex and size on endoparasitic infrapopulations of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná River, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** 3(2): 143-148.
- MACHADO, M.H.; G.C. PAVANELLI & R.M. TAKEMOTO. 1995. Influence of the type of environment and of the hydrological level variation in endoparasitic infrapopulations of *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) and *Schizodon borelli* (Boulenger, 1900) (Osteichthyes) of the upper Paraná River, Brazil. **Revta bras. Zool.** 12(4): 961-976.
- MACHADO, M.H.; G.C. PAVANELLI & R.M. TAKEMOTO. 1996. Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná River. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 91(4): 441-448.
- MORAVEC, F. 1998. **Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical region.** Praga, Academia, 464p.
- MORAVEC, F.; A. PROUZA & R. ROYERO. 1997. Some nematodes of freshwater fishes in Venezuela. **Folia Parasitol.** 44: 33-47.
- NAVONE, G.T.; J.A. ETCHEGOIN & F. CREMONTE. 2000. *Contraecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakidae) from *Egretta alba* (Aves: Ardeidae) and comments on other species of this genus in Argentina. **J. Parasitol.** 86(4): 807-810.

- POULIN, R. 2000. Variation in intraspecific relationship between fish length and intensity of parasitic infection: biological and statistical causes. **J. Fish Biol.** **56**: 123-127.
- SANTOS, M.V.S. 2002. **Estudo da comunidade biológica dos reservatórios de Jaguari e Jacareí, SP, Brasil. Análise da relação entre os fatores ambientais e a abundância da comunidade de peixes.** Trabalho de Conclusão de Curso, PUC-Campinas, 42p.
- SANTOS, R.S.; M.L. MARTINS; N.G. MARENGONI; H.K. TAKAHASHI & E.M. ONAKA. 2002. Ocorrência de larvas de *Contracaecum* sp. (Nematoda: Anisakidae) em três espécies de peixes do rio Paraná, Presidente Epitácio, SP, Brasil. **Resumos do VII Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos**, Foz do Iguaçu, p. 138.
- SAS INSTITUTE INCORPORATION, 1996. **SAS User's Guide: Statistics**. Release 6.12. North Caroline, Cory.
- TORRES, P.; A. CONTRERAS; M.V. CUBILLOS; W. GESCHE; A. MONTEFUSCO; C. REBOLLEDO; A. MIRA; J. ARENAS; J.C. MIRANDA; S. ASENJO & R. SCHLATTER. 1992. Parasitismo en peces, aves piscívoras y comunidades humanas ribereñas de los lagos Yelcho y Tagua-Tagua, X Región de Chile. **Arch. Med. Vet.** **24**(1): 77-92.
- TORRES, P.; R. SCHLATTER; A. MONTEFUSCO; W. GESCHE; E. RUIZ & A. CONTRERAS. 1993. Helminth parasites of piscivorous birds from lakes in the south of Chile. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **88**(2): 341-343.
- TORRES, P.; J. VALDIVIESO; R. SCHLATTER; A. MONTEFUSCO; J. REVENGA; F. MARÍN; J. LAMILLA & G. RAMALTO. 2000. Infection by *Contracaecum rudolphii* (Nematoda: Anisakidae) in the Neotropical cormorant *Phalacrocorax brasilianus*, and fishes from the estuary of the Valdivia river, Chile. **Stud. Neotrop. Fauna & Environm.** **35**: 101-108.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução dos peixes teleosteos: teoria e prática.** Maringá, Editora Universidade Estadual de Maringá, 169p.
- VICENTE, J.J.; R.M. PINTO; D. NORONHA & L. GONÇALVES. 1995. Nematode parasites of brazilian Ciconiiformes birds: a general survey with new records for the species. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **90**(3): 389-393.
- VICENTE, J.J.; H.O. RODRIGUES & D.C. GOMES. 1985. Nematóides do Brasil 1ª parte: Nematóides de peixes. **Atas Soc. Biol. Rio de Janeiro** **25**: 1-79.

Recebido: 24/03/04

Aceito: 18/03/05