

Carga parasitária de *Rondonia rondoni*, Travassos, 1920 (Nematoda, Atrictidae) e fator de condição do armado, *Pterodoras granulosus*, Valenciennes, 1833 (Pisces, Doradidae)

Priscila Gôngora Dias*, Wilson Massamitu Furuya¹, Gilberto Cezar Pavaneli^{2,3}, Marion Haruko Machado^{2,3} e Ricardo Massato Takemoto³

¹Departamento de Zootecnia, ²Departamento de Biologia e ³Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: pgongora@bol.com.br

RESUMO. Objetiva-se avaliar o efeito da carga parasitária de *Rondonia rondoni* sobre o fator de condição de armados, *Pterodoras granulosus*. Foram necropsiados 51 espécimes de armados, coletados no rio Paraná (Porto Rico/Paraná). Para as análises, utilizaram-se os testes de “t”, de Student, para determinar se o comprimento dos hospedeiros machos e fêmeas eram semelhantes; “U”, de Mann-Whitney, para determinar o efeito do sexo do hospedeiro na intensidade de infecção da espécie de parasito; “G” Log-likelihood, para determinar o efeito do sexo do hospedeiro na prevalência do parasito; coeficiente de correlação (CC) “r”, para determinar a correlação entre o comprimento do hospedeiro e a prevalência de infecção; CC por postos de Spearman “rs”, para determinar as possíveis correlações entre a intensidade de infecção e a diversidade parasitária com o comprimento do hospedeiro e para verificar a correlação entre a intensidade parasitária e o fator de condição (K). Os resultados permitiram concluir que, apesar das variações no comprimento entre machos e fêmeas, o sexo não influencia na intensidade e na prevalência de infecção. Porém a intensidade de parasitismo e a prevalência aumentaram com o incremento do comprimento do hospedeiro, e a intensidade parece não afetar o fator de condição de armado, o qual parece estar em equilíbrio com esse parasita nesse ambiente.

Palavras-chave: carga parasitária, fator de condição, *Pterodoras granulosus*, *Rondonia rondoni*.

ABSTRACT. Effect of parasitic load of *Rondonia rondoni*, Travassos, 1920 (Nematoda, Atrictidae) over the condition factor of thorny catfish *Pterodoras granulosus* (Valenciennes, 1833) (Pisces, Doradidae). Aiming to evaluate the effect of parasitic load of *Rondonia rondoni* over the condition factor of *Pterodoras granulosus*. Fifty one specimens of *P. granulosus* were collected in Paraná River, (Porto Rico/Paraná). To analyze were used: Student's “t”, to determine if length of hosts males and females were similar; Mann-Whitney test “U”, to determine the effect of sex of host on the intensity of infestation of the parasite; “G” Log-likelihood test, to determine the effect of sex of the host on the prevalence of parasite; coefficient of correlation “r”, to determine the correlation between the length of host and the prevalence of infection; Spearman rank correlation coefficient “rs”, to determine as possible correlation's between the intensity of infection and the parasitic diversity with the length of the host, and to examine the correlation between the parasitic intensity and the condition factor (K). Based in this results we conclude, that despite of variations in the length, between males and females, the sex does not influence in the intensity and prevalence of infection. However, the intensity of parasites and the prevalence of *R. rondoni* increased with the length of host being that, the intensity does not affect the condition factor of *Pterodoras granulosus*, which mean to be in equilibrium with the parasite in this local.

Key words: parasitic load, condition factor, *Pterodoras granulosus*, *Rondonia rondoni*.

Introdução

O Brasil se insere no contexto internacional como um dos países com grande potencial para a

piscicultura, porque, além de possuir um vasto território, suas condições climáticas também favorecem o implemento de cultivo de peixes de

água doce, e o ritmo de crescimento da piscicultura é de aproximadamente 30% ao ano no Brasil (Ostrensky e Boeger, 1998). A criação de peixes não diz respeito apenas à quantidade, mas também à qualidade do produto final obtido (Sousa e Filho, 1985).

A piscicultura no Brasil enfrenta problemas com os parasitos, causando a morte dos peixes e com isso, perdas razoáveis aos produtores. Uma análise mais profunda sobre os locais de fornecimento de alevinos ou mesmo espécimes adultos deve ser feita com o intuito de avaliar a sanidade dos peixes que estão sendo comercializados, pois, muitas vezes, estes são levados de um Estado para o outro juntamente com os parasitos que podem existir no sistema do fornecedor. Outra problemática é a forma como os peixes são descarregados dos caminhões, geralmente em sistemas tipo pesque-pague: são depositados nos tanques, juntamente com a água que pode estar contaminada e, com isso, as outras espécies presentes no tanque podem ser infectada/infestada, principalmente pelos parasitos que possuem ciclo direto.

Com o crescimento da produtividade em função das novas práticas zootécnicas que vêm sendo adotadas, como a maior produção de peixe por área, trânsito intenso de animais sem a exigência de certificados ictiosanitários e o grande desenvolvimento da aqüicultura, tornou-se necessário o efetivo conhecimento da patologia em peixes, pois o cultivo intensivo favorece o aparecimento de parasitos que em condições normais não provocariam grandes problemas aos animais, porém, em função do cultivo intensivo, podem causar alta mortalidade devido a variações bruscas de temperatura (Pavanelli et al., 1998).

Assim sendo, torna-se de grande importância o estudo dos peixes em seu ambiente natural, para que se possa propiciar em sistema confinado, por meio do conhecimento de seus parasitos, habitat e hábitos alimentares, condições adequadas para que esse ambiente esteja o mais próximo do seu ambiente natural e, com isso, auxiliar no seu desenvolvimento.

Pterodoras granulosus apresenta algumas características que poderiam torná-la viável para sua criação intensiva. Sua rusticidade permite que seus espécimes permaneçam nos aparelhos de pesca por vários dias, podendo ficar concentrados em viveiros e mantidos vivos por semanas, podendo ser filetados ou então comercializados, normalmente, a fresco (Agostinho et al., 1989). Uma segunda característica refere-se ao hábito alimentar. O "armado" utiliza diferentes recursos alimentares, dependendo da região. Segundo Ringuelet et al. (1967) e Nomura

(1984), a espécie deve ser considerada onívora. Hahn et al. (1992), realizando estudos sobre a alimentação dessa espécie, classificaram-na como sendo eurífaga, porém, com tendência à herbivoria. Uma terceira característica é que, desde o repesamento de Itaipú, a contribuição dessa espécie na pesca comercial vem se intensificando (Okada, 1990). Esse peixe tem grande interesse comercial, tendo representado, em 1990, 16% da pesca da região do reservatório de Itaipu, no rio Paraná (Agostinho et al., 1994). Já para o rio Uruguay, é registrado como a terceira espécie em importância comercial e a quinta no rio da Prata.

O interesse por doenças apresentadas por peixes foi despertado a partir do momento em que o homem começou a criá-los. Com o confinamento desses animais, o homem teve oportunidade de observar seus comportamentos anormais e pesquisar as razões dessas anormalidades. Em países como Alemanha, Estados Unidos e Japão, onde a aqüicultura encontra-se suficientemente desenvolvida, os problemas com a ictioparasitologia têm aumentado de tal forma que exigiram-se estudos urgentes no sentido de identificar e sanar tais problemas que afetam uma parcela da economia nacional. No Brasil, entretanto, o estudo dos parasitos não tem recebido a devida atenção (Sousa e Filho, 1985).

O estudo da ecologia dos helmintos parasitos de peixes tem papel importante, porque, ao mesmo tempo que proporciona uma série de informações sobre hábitos e *habitats* de seus hospedeiros, também contribui para o entendimento da distribuição, prevalência e especificidade dos helmintos (Oliveira, 1986).

A fim de poder efetuarem-se medidas profiláticas práticas com relação aos parasitos de peixes, é necessário, antes de tudo, conhecer a biologia dos parasitos, bem como a do hospedeiro. O fator de condição é um indicador quantitativo do bem-estar do peixe, refletindo condições alimentares recentes e/ou gastos de reservas em atividades cíclicas, possibilitando relações com condições ambientais e aspectos comportamentais das espécies (Vazzoler, 1996). A análise das relações existentes entre a intensidade parasitária dos hospedeiros com o seu fator de condição é uma ferramenta a mais que possibilita verificar se os parasitos podem influenciar o desenvolvimento dos peixes, prejudicando o seu desempenho.

O objetivo do presente trabalho é estudar o efeito da carga parasitária de *R. rondoni* sobre o fator de condição, sexo e comprimento de armados (*P. granulosus*), coletados no rio Paraná, fornecendo

subsídios para estudos de viabilidade dessa espécie de peixe para criação em cativeiro.

Material e métodos

O trecho amostrado compreende o rio Paraná e seus afluentes, sendo estes o canal Cortado e o rio Ivinheima. Os pontos de coleta encontram-se na Figura 1. O segmento da bacia do rio Paraná constitui-se no último trecho não represado deste, em território brasileiro. Nesse trecho, o rio apresenta um amplo canal anastomosado (*braided*), com reduzida declividade (0,09m/km), com extensa planície aluvial e grande acúmulo de sedimento em seu leito, dando origem a barras e a pequenas ilhas (mais de 300), e com grandes ilhas e planície alagável mais restrita (Agostinho *et al.*, 1994).

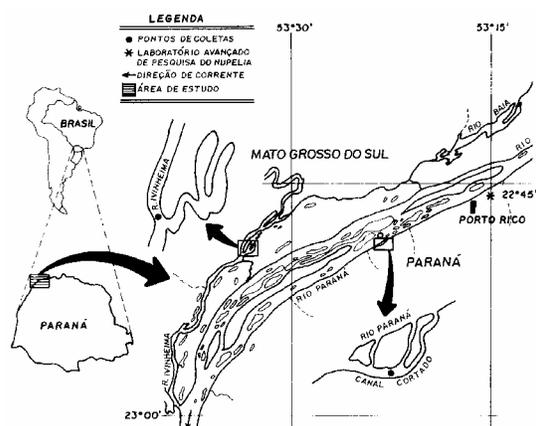


Figura 1. Localização dos pontos de coleta.

Coleta e fixação

Foram realizadas coletas mensais, utilizando-se redes de espera com diversas malhagens, as quais ficaram expostas por períodos de 24 horas, com revistas de 8 em 8 horas. Os espécimes capturados foram primeiramente identificados; em seguida, foram registradas as seguintes informações: data, estação do ano, ponto da amostragem, comprimento total e padrão (utilizando-se um ictiômetro), pesos total e das gônadas, sexo e estágio de maturação gonadal. A observação das gônadas e sua classificação foram realizadas, segundo descrito por Vazzoler (1996).

Após a coleta, os peixes foram eviscerados para o exame dos órgãos internos, verificando-se, assim, a presença ou não de parasitos. A fixação dos helmintos encontrados foi realizada, segundo Eiras *et al.* (1998), sendo fixados inteiros os intestinos que se encontravam com uma quantidade muito grande de nematóides.

Triagem

O processo de triagem do material compreendeu as fases de:

a) lavagem do material: cada intestino fixado foi aberto em uma bandeja, sendo esse material transferido para um jogo de peneiras, para se processar a lavagem. Esse jogo consistiu de três peneiras de malhas diferentes (0,3; 1,0; 3,0mm), sendo utilizadas da maior para a de menor abertura. Esse processo facilitou a divisão das sub amostras e a triagem do material à lupa.

b) sub amostragem: como a maior parte dos intestinos coletados apresenta grande quantidade de parasitos, analisaram-se sub amostragens de 25% do material. Após a lavagem, a amostra foi colocada em um fracionador com duas secções (Figura 2), homogênea e dividida inicialmente em duas partes, sendo uma destas dividida novamente ao meio, obtendo-se, assim, 1/4 da amostra. A contagem efetiva foi feita com esse 1/4, a partir do qual se obteve o total estimado de parasitos, por meio de uma simples regra de três.

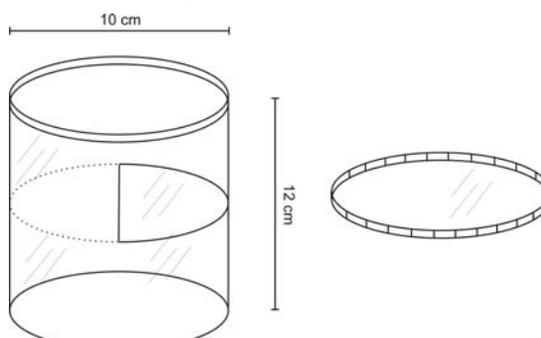


Figura 2. Fracionador adaptado para amostragens quantitativas de parasitos de peixes.

c) contagem dos parasitos: cada sub amostra foi quantificada, sendo o material mantido em álcool 70° GL, para posterior preparação. Durante essa fase, foi feita a limpeza do material e a separação da espécie *R. rondoni*, para a montagem das lâminas.

Análise dos dados

Para as análises dos dados coletados foram utilizados os seguintes testes estatísticos: Teste "t" de Student, para verificar a existência de diferenças significativas entre o comprimento padrão de machos e de fêmeas (Siegel, 1975); Coeficiente de correlação "r", para determinar a correlação entre o comprimento do hospedeiro e a prevalência de infecção (Zar, 1996); Coeficiente de correlação por postos de Spearman "rs", para determinar as possíveis correlações entre o comprimento do

hospedeiro e a intensidade de infecção (Zar, 1996); Teste “U” de Mann-Whitney, para verificar a influência do sexo do hospedeiro na intensidade de infecção de cada espécie de parasito (Siegel, 1975); Teste “G” log-Likelihood, com uso da tabela de contingência 2x2, para determinar o efeito do hospedeiro sobre a prevalência de cada espécie de parasito (Zar, 1996).

Os termos ecológicos foram utilizados de acordo com Margolis et al. (1982), revisado por Bush et al. (1997).

Resultados

Para os 51 espécimes de *P. granulosus* necropsiados neste trabalho, dos quais 40 encontraram-se parasitados, foi obtido um elevado percentual de parasitismo (78,43%) por *R. rondoni*, sendo, por meio da coleta de larvas e de adultos, obtida uma amplitude de 176 - 82.508 parasitos por peixe (Tabelas 1 e 2).

No que se refere ao sexo, machos e fêmeas apresentaram diferenças significativas para o comprimento padrão, por meio do teste “t”, de Student, sendo as fêmeas maiores, com amplitude de 21,2cm a 48,5cm, e de 13,5cm a 41,9cm para os machos (dois espécimes com sexo indeterminado) (Tabela 3). O comprimento de primeira maturação para essa espécie é de $L_{50} = 21,4$ cm, considerando-se os espécimes como adultos a partir desse comprimento.

Tabela 1. Valores de prevalência, intensidade média e amplitude de *R. rondoni* para 51 espécimes de *P. granulosus*, coletados no rio Paraná.

Espécie de Parasito	Prevalência	Intensidade média	Amplitude
<i>Rondonia rondoni</i>	78,43	13.168,82	176 - 82.508

Tabela 2. Valores de prevalência, intensidade média e amplitude de *R. rondoni* para 49 espécimes, machos e fêmeas, de *P. granulosus*.

Hospedeiros	Peixes examinados	Prevalência	Intensidade média	Amplitude
Machos	29	79,31	11.664,28	176 - 80.776
Fêmeas	20	75,00	16.673,30	2540 - 82.508

Tabela 3. Valores do teste “t” Student para avaliar as diferenças entre o comprimento padrão para 49 espécimes, machos e fêmeas, de *P. granulosus*.

Espécie de Parasito	“t”	P*
<i>Rondonia rondoni</i>	- 3,366	0,001 < P < 0,002

*P = nível de significância.

Aplicando-se o teste “U”, de Mann-Whitney, verificou-se que não existe efeito do sexo do hospedeiro na intensidade de infecção de *R. rondoni*, sendo que tanto machos quanto fêmeas

apresentaram intensidades de infecção alta e baixa. Por meio do teste “G”, de Log-Likelihood, observou-se também que o sexo do hospedeiro não influenciou na prevalência do parasitismo por *R. rondoni* (Tabela 4).

Tabela 4. Valores dos testes “U”, de Mann-Whitney, e “G”, de Log-likelihood para avaliar a relação entre o sexo e a intensidade e prevalência para 49 espécimes de *P. granulosus*.

Espécie de Parasito	Z*	P**	G	P**
<i>Rondonia rondoni</i>	- 0,703	0,20 < P < 0,50	0,125	0,50 < P < 0,75

*Z = valor da aproximação normal da prova “U”; **P = nível de significância.

Em relação ao comprimento padrão e à prevalência, foi observada correlação positiva; portanto, com o aumento do comprimento do hospedeiro, houve um aumento na prevalência. O coeficiente de correlação por postos de Spearman “rs” mostrou haver correlação positiva entre o comprimento padrão e a intensidade de infecção (Tabela 5).

Na correlação entre o fator de condição e a intensidade de parasitismo, não se verificou influência negativa sobre o fator de condição dos peixes, sendo obtida uma amplitude de 0,6 a 1,4 para os machos, e de 0,7 a 1,2 para as fêmeas (Figura 3).

Tabela 5. Valores do coeficiente de correlação “r” e coeficiente de correlação por postos de Spearman “rs” da relação entre o comprimento padrão de 51 *P. granulosus* e a prevalência e intensidade de *R. rondoni*, respectivamente.

Espécie de Parasito	“r”	P*	“rs”	P*
<i>Rondonia rondoni</i>	0,780	0,02 < P < 0,05	0,403	0,002 < P < 0,005

*P = nível de significância.

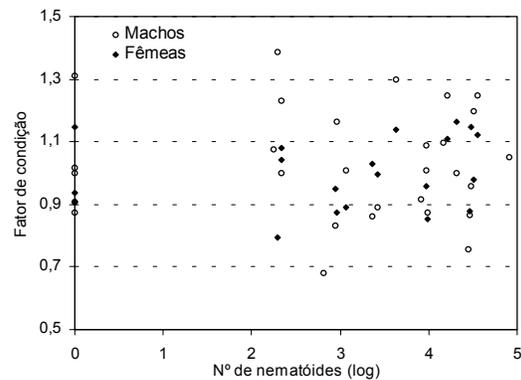


Figura 3. Relação entre o fator de condição e o número de nematóides (dados logaritimizados) para machos e fêmeas de *P. granulosus*, coletados no rio Paraná, região de Porto Rico, Paraná, no período de março de 1992 a fevereiro 1994.

Discussão

Estudos referentes a *Rondonia rondoni*, realizados na Argentina, por Hamann (1982), mostraram que sobre o total de peixes analisados houve um percentual de parasitismo de 96% e uma grande quantidade desse parasito. Considerando-se apenas os nematóides adultos, a autora obteve cerca de 40.000 parasitos por peixe; mas, coletando-se indiscriminadamente adultos e larvas a intensidade aumentou para até 120.000 parasitos por hospedeiro. Segundo Travassos *et al.* (1928), essa grande abundância de nematóides deve-se à multiplicação endógena desse parasito, e a infecção de outros hospedeiros se dá pela ingestão de larvas ou mesmo por adultos que existam na água e que tenham sido expelidos nas fezes, porque, dada a enorme quantidade de parasitos que ocupam todo o intestino, estes são eliminados junto com as fezes, das quais constitui cerca de 50% (Travassos *et al.*, 1928). Para os espécimes necropsiados neste trabalho, o elevado percentual de parasitismo por *R. rondoni*, mesmo em diferentes regiões, pode ser indício de um parasitismo bem ajustado. Isso pode ser reforçado ainda pelo fato de aparentemente esse parasito não causar danos ao seu hospedeiro.

Segundo Esch *et al.* (1988), o sexo dos hospedeiros seria um fator determinante e influente sobre as parasitoses de peixes. Isso pode ocorrer devido às diferenças existentes na composição da dieta entre machos e fêmeas, no comportamento e na resistência fisiológica (Kennedy, 1970, citado por Fernandez, 1985). Porém os dados aqui obtidos mostram que machos e fêmeas não apresentaram diferenças significativas com relação à intensidade e à prevalência de parasitismo. Assim sendo, acredita-se que machos e fêmeas tenham o mesmo comportamento em relação ao hábito alimentar e ao habitat, e, com isso tenham as mesmas possibilidades de infecção. A ausência dessa relação já foi demonstrada por Machado *et al.* (1994), para *Pseudoplatystoma corruscans* (pintado) e para *Schizodon borelli* (piava), do rio Paraná, e por Luque *et al.* (1996), para *Orthopristis ruber* (corcoroca-jurumirim) e para *Haemulon steindachneri* (corcoroca-boca-de-fogo), do litoral do Estado do Rio de Janeiro.

Quanto à análise por classe de tamanho, Nikolski (1963) comenta que alterações no regime alimentar podem ocorrer em função do crescimento do peixe. Essas variações podem ser devidas ao uso de diferentes habitats, conforme a idade, ou a melhorias na habilidade de locomoção (Wootton, 1990). Estudos realizados por Hahn *et al.* (1992), com *P. granulosus*, no reservatório de Itaipu e tributários, mostraram que a dieta de espécimes pequenos

baseou-se principalmente em organismos de fundo associados a sedimento e a dos de maior porte em vegetais, a maioria obtidos na superfície. Porém, em Porto Rico, foi observada a utilização de vegetais superiores por indivíduos de mesma espécie de três classes de tamanho. Isso pode ser devido à maior disponibilidade desse item na região, em função do alagamento, evidenciando uma possível preferência por essa fonte alimentar. Descartada, então, a hipótese de diferenças no comportamento alimentar de jovens e de adultos dessa espécie para a região em estudo, sugere-se que a maior intensidade de parasitismo nos espécimes maiores seja explicada pela maior ingestão de alimento e pelo acúmulo progressivo de parasitos que tomam lugar ano a ano. Dogiel *et al.* (1970) sugeriram essas hipóteses para explicar diferenças na intensidade parasitária associada ao tamanho do hospedeiro.

Para *P. granulosus*, o sexo não influencia na intensidade e na prevalência de infecção por *R. rondoni*. A intensidade de parasitismo e a prevalência de *R. rondoni* aumentou com o incremento do comprimento do hospedeiro, possivelmente em função da maior ingestão de alimento pelos hospedeiros maiores e pelo processo de acúmulo progressivo dos parasitos. Porém a intensidade de infecção parece não afetar o fator de condição do hospedeiro, o qual suporta, de alguma maneira, os prejuízos causados por *R. rondoni* (parasito mais abundante).

Conclusão

Não foram detectados danos aparentes; possivelmente, *P. granulosus* e *R. rondoni* apresentam uma relação bem ajustada nesse ambiente, mesmo quando em grandes infrapopulações. Uma hipótese para esse fato é que a relação parasito-hospedeiro existente entre estes não seja recente, e os hospedeiros tenham adquirido resistência ao parasito, e este tenha sofrido um processo de adaptação ao hospedeiro.

Referências

- AGOSTINHO, A. A. *et al.* Produção pesqueira e situação da pesca no reservatório de Itaipu. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GRANDES BARRAGENS, 18, Anais....Foz do Iguaçu, 1989.
- AGOSTINHO, A. A. *et al.* Taipei reservoir (Brazil): impacts of the impoundment on the fish fauna and fisheries. In: COWX, I. G. (ed.) *Rehabilitation of freshwater fisheries*. Bodfman: Fishing News Book, 1994, p.171-184.
- BUSH, A. O. *et al.* Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.

- EIRAS, J. C. et al. Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. Maringá: Eduem, 2000
- DOGIEL, V. A. et al. *Parasitology of fishes*. Translated by Z. Kabata. Hong Kong, The British Crown Colony: T.F.H., c 1970. 384p. Original title: in Russian, edition of 1958.
- ESCH, G. W. et al. Patterns in helminth communities in freshwater fish in Great Britain: alternative strategies for colonization. *Parasitology*, Cambridge, v.96, p.519-532, 1988.
- FERNANDEZ, B. J. Estudio parasitológico de *Merluccius australis* (Hutton, 1982) (Pisces: Merluccidae): Aspectos sistematicos, estadísticos y zoogeograficos. *Bol. Soc. Biol. Concepción*, v.56, p.31-41, 1985.
- HAHN, N. S. et al. Aspectos da alimentação do armado, *Pterodoras granulosus* (Ostariophysi, Doradidae) em distintos ambientes do alto rio Paraná. *Rev. Unimar*, Maringá, v.14, supl., p.163-176, 1992.
- HAMANN, M. I. Parásitos en peces de la familia Doradidae del rio Parana medio, Republica Argentina (Pisces, Siluriformes). *Historia Natural*, v.2, n.22, p.193-199, 1982.
- LUQUE, J. L. et al. Comparative analysis of the communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the southeastern brazilian littoral: I. Structure an influence of the size and sex of hosts. *Rev. Bras. Biol.*, São Carlos, v.56, n.2, p.279-292, 1996.
- MACHADO, M. H. et al. 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.*, São Paulo v.3, n.2, p.143-148, 1994.
- MARGOLIS, L. et al. The use of ecological terms in parasitology (report of *Ad Hoc* Committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.*, Lawrence, v.68, n.1, p.131-133, 1982.
- NIKOLSKI, G. U. *The ecology of fishes*. London: Academic Press, 1963.
- NOMURA, H. *Dicionário de peixes do Brasil*. Brasília: Editerra, 1984.
- OKADA, E. K. *Distribuição temporal, espacial e produção pesqueira do armado, Pterodoras granulosus (Valenciennes, 1833) (Doradidae, Siluriformes), no reservatório de Itaipu - PR*. Monografia (Especialização)- Universidade Estadual de Maringá, 1990.
- OLIVEIRA, E. F. *Fauna helmintológica endoparasitária dos peixes do complexo hidrográfico formador do rio da Guarda, Itaguai, Estado do Rio de Janeiro*. 1986. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1986.
- OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. *Piscicultura - Fundamentos e técnicas de manejo*. Guaíba: Agropecuária, 1998, 211p.
- PAVANELLI, G. C. et al. Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. Maringá: Eduem, 1998
- RINGUELET, R. A. et al. *Los peces argentinos de agua dulce*. La Plata, Comisión de Investigación Científica, 602 p., 1967.
- SIEGEL, S. *Estatística não paramétrica* (Para Ciências do Comportamento). São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.
- SOUSA, E. C. P. M.; FILHO, A. R. T. *Piscicultura fundamental*. São Paulo: Nobel: Companhia Agrícola Imobiliária e Colonizadora, 1985.
- TRAVASSOS, L. et al. Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.01, p.5-68, 1928.
- VAZZOLER, A. E. A. M. *Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática*. Maringá: Eduem; São Paulo: SBI, 1996.
- WOOTON, R. J. *Ecology of teleost fishes*. London: Chapman and Hall, 1990, 440 p.
- ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*. 3 ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., New Jersey, USA, 1996.

Received on July 16, 2003.

Accepted on January 02, 2004.