



ECOLOGIA DE *Neoparaseuratum travassosi* (NEMATODA) PARASITA DE *Trachydoras paraguayensis* (OSTEICHTHYES: DORADIDAE) NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ, BRASIL

Ana Paula Cirqueira Lucas^{1,2,4}, Djamy da Silva Tarifa¹, Maria de los Angeles Perez Lizama^{1,2,3}, Ricardo Massato Takemoto^{1,2,3}

RESUMO: O Brasil detém a maior rede hidrográfica do mundo, assim como uma das maiores diversidades de peixes de água doce. O rio Paraná é o segundo maior em extensão na América do Sul, com aproximadamente 3089 km e o principal formador da bacia do Prata. No entanto, sofreu drásticas mudanças em seu leito devido à construção de barragens, assim como a inundação do Salto de Sete Quedas. Tal impacto propiciou uma mistura de duas províncias ictiofaunísticas distintas no rio Paraná – a alto Platense e Parano-Platense, havendo sucesso de muitas espécies no novo ambiente. Dentre estas espécies, *Trachydoras paraguayensis* (Eigenmann & Ward, 1907), regionalmente conhecido como “armadinho”, pertencente à família Doradidae, Ordem Siluriformes e Classe Actinopterygii, se estabeleceu na região de planície de Inundação do alto Paraná e não só abaixo, como antes era encontrado. Um fator que influencia a fauna parasitária é o hábito alimentar do hospedeiro, e por esta espécie ingerir uma ampla variedade de alimentos no fundo, pode estar se expondo a um grande número de parasitos. Dentre os 51 espécimes de *T. paraguayensis* analisados, 43 estavam parasitados pelo nematóide *Neoparaseuratum travassosi*. Tendo o estudo o objetivo de analisar a relação parasito-hospedeiro.. A correlação positiva e significativa encontrada entre o comprimento do peixe e a abundância de *N. travassosi* ocorreu provavelmente devido a um processo cumulativo, já que os peixes maiores tiveram um maior tempo de exposição aos parasitos. Os dados obtidos reforçam a teoria de que a predominância de determinados grupos de helmintos em algumas famílias de peixes pode ser explicada quando se analisam hábitos alimentares de seus hospedeiros.

PALAVRAS-CHAVE: ecologia, relação parasita-hospedeiro, *Trachydoras paraguayensis*, *Neoparaseuratum travassosi*, alimentação.

INTRODUÇÃO

O Brasil detém a maior rede hidrográfica do mundo, assim como uma das maiores diversidades de peixes de água doce. (GRAÇA & PAVANELLI, 2007). O rio Paraná é o segundo maior em extensão na América do Sul, com aproximadamente 3089 km e o principal formador da bacia do Prata (AGOSTINHO & JÚLIO, 1999). No entanto, sofreu drásticas mudanças em seu leito devido à construção de barragens, assim como a

¹ Universidade Estadual de Maringá/Nupélia. Maringá (PR). anapaula.nupelia@gmail.com

² Programa de Pós-graduação em Biologia Comparada.

³ Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

⁴ Fundação Araucária

inundação do Salto de Sete Quedas (também conhecido como Salto Guairá) em 13 de outubro de 1982, que teve por finalidade a construção do reservatório de Itaipu. Tal impacto propiciou uma mistura de duas províncias ictiofaunísticas distintas no rio Paraná – a alto Platense e Parano-Platense (BONETTO, 1986), havendo sucesso de muitas espécies no novo ambiente (ZAWADZKI *et al.*, 1996).

Dentre estas espécies, *Trachydoras paraguayensis* (Eigenmann & Ward, 1907), regionalmente conhecido como “armadinho”, pertencente à família Doradidae, Ordem Siluriformes e Classe Actinopteryii, se estabeleceu na região de planície de Inundação do alto Paraná e não só abaixo, como antes era encontrado. A alimentação de *Trachydoras paraguayensis* é caracterizada por serem bentófagos, ingerindo organismos provenientes de substratos, mas também há registros de ingestão de Chaoboridae, Chironomidae, Copepoda, Cladocera, Ostracoda, Mollusca e detritos (PERETTI & ANDRIAN, 2004). Segundo DOGIEL (1958), um fator que influencia a fauna parasitária é o hábito alimentar do hospedeiro, e por esta espécie ingerir uma ampla variedade de alimentos no fundo, pode estar se expondo a um grande número de parasitos. Não apresentam cuidado parental, realizando curtas migrações, reproduzindo-se no período de outubro a abril. (SUZUKI *et al.*, 2004). Devido ser de pequeno porte, o armadinho não chega a apresentar valor comercial, porém, deve se ressaltar sua importância ecológica como espécie forrageira, servindo como alimento para diversas espécies piscívoras, ou seja, indispensável na cadeia alimentar (HAHN, *et al.*, 1991).

O ambiente aquático é um meio no qual o acesso e a penetração de agentes patogênicos tornam-se facilitados e o confinamento dos peixes favorece ainda mais o parasitismo (THATCHER, 1981). Portanto, o rio Paraná e seus afluentes, devido às atividades antropogênicas ocorridas na região ao longo dos anos, apresentam todos estes efeitos, propiciando a penetração de agentes patogênicos e causando possíveis desequilíbrios ambientais, que por fim, interferem no sistema imunológico dos peixes e o estado de estresse, fazendo com que estes se tornem suscetíveis às diversas patogenias.

Poucos são os estudos parasitológicos em *Trachydoras paraguayensis* na região da Planície do Alto Paraná, portanto, julga-se necessário estudar sua fauna parasitária, a fim de conhecer as espécies que a compõe a relação parasito-hospedeiro, e seus efeitos ecológicos. De acordo com THATCHER (1991), os prejuízos causados pelos parasitos variam intensamente, dependendo da espécie considerada, do órgão atacado e da intensidade da parasitose. DICK & CHOUDHURY (1995) consideram as formas larvais mais prejudiciais do que os parasitos adultos, uma vez que podem migrar em direção a determinados órgãos provocando lesões significativas. Algumas espécies, principalmente os Anisakuídeos, podem ser responsáveis por importantes zoonoses que se manifestam nos países onde existe o hábito de comer peixe cru (IGLESIAS BLANCO, 1998). A caracterização de sua fauna parasitária pode alertar sobre grandes infecções de parasitos, a fim de evitar altas taxas de mortalidades dos hospedeiros, prejuízos e futuros problemas ambientais. Para isto foram analisadas a abundância, prevalência e intensidade média de infecção dos parasitos deste peixe. Foram utilizadas Análises estatísticas para constatar possíveis correlações entre prevalência e intensidade de parasitismos com o tamanho dos hospedeiros, e ainda possíveis diferenças entre prevalência e intensidade de parasitismo entre peixes machos e fêmeas.

METODOLOGIA

Este projeto está vinculado ao projeto de pesquisa: PELD (Pesquisas Ecológicas de Longa Duração) sítio 6 – Planície Alagável do rio Paraná, estrutura e processos ambientais. Os peixes foram capturados por redes de malhagens variadas que ficaram expostas durante 24 horas em cada ponto de coleta, na Planície de Inundação do Alto rio Paraná. Para cada peixe foram anotados dados como: a data de amostragem, o

comprimento total e padrão, o peso total, e o sexo de cada peixe. Foram coletados o estômago, fígado, intestino e bexiga urinária e examinados em placa de Petri com solução fisiológica e com o auxílio de microscópio estereoscópio. A musculatura foi examinada para a procura de formas larvais. Os parasitos foram fixados, preparados e montados conforme EIRAS *et al.* (2006). Os nematóides foram fixados com formol 5% aquecido a aproximadamente 65 °C, para que promovesse o relaxamento da musculatura e conservados em álcool 70%. Em seguida foram clarificados com creosoto de Faia e montados em lâminas permanentes com bálsamo do Canadá.

Para as análises dos dados coletados foram usados: Coeficiente de correlação de Pearson “r” com prévia transformação angular dos valores de prevalência, para determinar possíveis correlações 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 abundância de infecção (ZAR, 1996); Teste “U” de Mann-Whitney, para determinar o efeito do sexo do hospedeiro abundância 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 sexo do hospedeiro sobre a prevalência de cada espécie de parasito (ZAR, 1996).

RESULTADO

Foram coletados um total de 51 espécimes de *Trachydoras paraguayensis*, entre novembro de 2008 e novembro de 2009, na planície de inundação do alto rio Paraná. Destes, 38 eram fêmeas e 13 machos. O nematóide *Neoparaseuratum travassosi* apresentou uma prevalência de 56,8%, intensidade média de 3,1 e abundância média de 1,7, sendo que todos foram encontrados no intestino.

O comprimento padrão dos peixes coletados variaram de 7,3 a 11 cm, com 8,9 cm de média. Os machos apresentaram comprimentos que variaram de 7,8 a 9,3 cm (8,5 cm), e as fêmeas 7,3 a 11 cm (8,9 cm). A análise do coeficiente de correlação de Pearson ($r = 0,89$; $p = 0,10$) demonstrou que não houve correlação entre o comprimento padrão do hospedeiro e a prevalência, entretanto, o coeficiente de Spearman ($r_s = 0,36$; $p = 0,0088$), mostrou que houve uma correlação positiva e significativa entre o comprimento do peixe e a abundância deste parasito. Geralmente os níveis de parasitismo estão relacionados com o comprimento padrão e a idade do hospedeiro. Para verificar a influência do sexo sobre o parasitismo (prevalência e abundância) foram utilizados os testes “U” de Mann-Whitney ($U = 0,19$; $p = 0,23$), e o “G” log-Likelihood ($G = 1,90$; $p = 0,16$). Estes demonstraram que não houve influência do sexo do hospedeiro sobre a abundância e a prevalência respectivamente.

DISCUSSÃO

A maioria das espécies adultas de endoparasitos é encontrada no tubo digestivo dos peixes. Os que possuem cápsula bucal desenvolvida são mais patogênicos e podem causar danos importantes nos peixes, provocando hemorragias e conseqüentemente, anemia. No rio Paraná, os nematóides são mais freqüentes nos ambientes semilóticos, não apresentando diferença expressiva nos outros dois ambientes (lótico e lântico) (Vazzoler *et al.*, 1997). Os ambientes semilóticos caracterizam-se pela reduzida velocidade da água. Os itens alimentares mais importantes de *Trachydoras paraguayensis* são os microcrustáceos e outros invertebrados (Vazzoler *et al.*, 1997). Por esse motivo, os peixes coletados no ambiente semilótico apresentaram grande quantidade de nematóides. Em relação ao parasito *Neoparaseuratum travassosi*, os resultados mostraram que houve correlação positiva e significativa entre o comprimento padrão de *T. paraguayensis* e a abundância de parasitismo. Isto pode ser devido ao efeito

cumulativo que ocorrem em espécies de parasitos de vida longa (Rhode, 1993). Isto é mais comum em ectoparasitos, porém, em endoparasitos este processo também ocorre. Alguns estudos observaram este processo com endoparasitos, estando esses ligados a mudanças no comportamento e fisiologia do hospedeiro durante seu desenvolvimento ontogenético, bem como sua dieta, através do aumento do volume ingerido e a sua composição (Machado *et al.*, 2000). O ciclo reprodutivo, a maior oferta de alimentos, decorrente das cheias e menores porcentagens de saturação de oxigênio, coincidem com o período de temperaturas elevadas, tornando os peixes predispostos ao parasitismo (Vazzoler *et al.*, 1997). Análises feitas por Pavanelli *et al.* (1997), demonstraram que para ambos os sexos há um aumento nos níveis de parasitismo que coincide com período reprodutivo dos peixes (outubro-janeiro). Esse fenômeno torna-se mais evidente nas fêmeas, pois seu desgaste é maior, justificando seu maior percentual de parasitismo, embora as análises estatísticas não mostraram diferenças significativas entre os sexos. A não diferença entre os hospedeiros machos e fêmeas, pode ser devido a uma semelhança tanto no habitat quanto na alimentação.

Gil de Pertierra & Ostrowski de Núñez (1990), observaram que na época de reprodução os peixes, ao utilizarem suas reservas para realização desse processo, ficam susceptíveis ao ataque dos parasitos. O que se supõe que tenha ocorrido no presente trabalho, uma maior susceptibilidade ao parasitismo de *Trachydoras paraguayensis*, no seu período reprodutivo, que também coincide com as maiores temperaturas anuais. Os ovos de nematóides e/ou formas larvais se encontram disseminados pelo fitoplâncton ou pela vegetação aquática. Logo, quando os peixes se alimentam desses itens, provavelmente irão ingerir esses ovos e larvas, ocorrendo assim à infecção.

CONCLUSÃO

Dessa maneira, é possível concluir que os estudos que envolvem parasitos de peixes – importantes na medida em que informam a respeito das relações entre os parasitos e seus respectivos hospedeiros – necessitam apoiar em informações sobre o ambiente, nos seus aspectos físicos, químicos e biológicos. Isso pode ser evidenciado, já que as alterações ambientais, principalmente as que decorrem de oscilações da dinâmica hidrológica, juntamente com a alteração na composição da fauna de organismos bênticos e zooplânctônicos, servem para justificar a presença ou a ausência de determinadas espécies de parasitos, além de explicar as respectivas prevalências e intensidades média de parasitismo. Os dados obtidos reforçam a teoria de que a predominância de determinados grupos de helmintos em algumas famílias de peixes pode ser explicada quando se analisam hábitos alimentares de seus hospedeiros.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, A. A.; JÚLIO JÚNIOR, H. F., 1999. *Peixes da bacia do alto rio Paraná*. In LOWE- McCONNELL, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Tradução VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A.; CUNNINGHAM. São Paulo: EDUSP, . CAP.16, p.374-400 (Coleção Base). Título original em inglês: Ecological studies in tropical fish communities.

BONETTO, A. A. *The Paraná River system*. 1986. IN: DAVIDIES, B. R.; WALKER, K. F. (Ed.) *The ecology of river system*. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers. Cap. 11, p. 541-555. (Monographical biological, v.60).

DICK, T. A.; CHOUDHURY, A. 1995. Phylum Nematoda. In: WOO, P. T. K. (Ed.) *Fish Disorders. Vol.1 Protozoan and Metazoan Infection*. UK: CAB International Oxon. p. 415-446.

DOGIEL, V. A. 1958. *Ecology of the parasites of freshwater fishes*. In: V. A., Dogiel; G. K., Petroshevski; Y. I., Polyansky. *Parasitology of fishes*. London: Oliver and Boyd. 384 p

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. 2006. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá: EDUEM. 143 - 155 p.

Gil de Pertierra, A. A. and Ostrowski de Nuñez, M. (1990), Seasonal dynamics and maturation of the cestode *Proteocephalus jandia* (Woodland, 1933) in the catfish (*Rhamdia sapo*). *Acta Parasitol. Pol.*, 35, 305-313.

GRAÇA, W. J; PAVANELLI, C. S.;2007. *Peixes da Planície de Inundação do Alto Paraná e áreas adjacentes*.1ª ed..Maringá.Euem, p. 169

HAHN, N. S.; FUGI, R.; ANDRIAN, I. F de; 1991, *Espectro e atividade alimentares do armadinho, Trachydoras paraguayensis* (Doradidae; Siluriformes) em distintos ambientes do rio Paraná. *Revista Unimar*, 13(2); 177-194

IGLESIAS BLANCO, R. *La anisakuosis y su diagnostico*. 1998. Tese (Doutorado) – Universidade de Santoago de Compostela, Santiago de Compostela. p. 144

MACHADO, M. H., ALMEIDA, S. C. de, PAVANELLI, G. C. & TAKEMOTO, R. M., 2000, Ecological aspects of Endohelminths paraziting *Cichla monoculus* Spix, 1831 (Perciformes: Cichlidae) in the Paraná River near Porto Rico, State of Paraná, Brazil. *Comp. Parasitol.*, 6(2):210-217.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. 2008. *Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*.3ª. ed.- -Maringá: Eduem. p.110 - 107.

PERETTI, D.; ANDRIAN I, . F.; 2004. *Trophic structure of fish assemblages in five permanent lagoons of the high Paraná River floodplain, Brazil*. *Environmental Biology of Fishes* 71(1). p.95-103.

RODHE, K., 1993, *Ecology of marine parasites. An introduction to marine parasitology*. (2ª ed.). CAB INTERNACIONAL, United Kingdom, 297 p.

SUZUKI, H. I.; VAZZOLER, A. E. de M.; MARQUES, E.E.; LIZAMA, M. de los ^aP.; INADA, P. *Reproductive ecology of he fish assemblage*. In: THOMAS, S.M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S.(Ed.). 2004. *The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation*. Leiden, The Netherlands : Backhuys Publishers.Cap.12, p. 271 – 292.

THATCHER, V. E., 1981. *Patologia de peixes da Amazônia brasileira, 1. Aspectos gerais*. *Acta Amazônica* 11(1): 125-140.

THATCHER, V. E.; 1991. *Amazon fish parasites. Amazoniana*, v.11, p.263-571.

ZAWADZKI, C. H.; PAVANELLI C.S.; FERREIRA, H. Jr.; 1996. *Morphological characterization and distribution of species of the Doradidae Family (Pisces Siluriformes) from high and middle Paraná River: Records and comments*. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* vol. 39 (2). p. 409-417.

ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical analysis*. 2nd. Ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 718 p.