

Metacercárias tipo *Neascus* em *Geophagus brasiliensis* (Perciformes: Cichlidae) do rio do Peixe, Juiz de Fora, Brasil

Adriano Reder de Carvalho¹, Luis Eduardo Roland Tavares² e José Luis Luque^{2*}

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. ²Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Cx. Postal 74508, 23890-971, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: jlluque@ufrj.br

RESUMO. Metacercárias do tipo *Neascus*, um dos agentes causadores da doença dos pontos pretos, são descritas a partir de espécimes coletados de 33 espécimes de *Geophagus brasiliensis* coletados no rio do Peixe, Monte Verde, município de Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, Brasil, durante março e maio de 2006. As principais características morfológicas destas metacercárias foram: primórdio genital representado por três massas celulares, localizadas posteriormente na parte posterior do corpo e vaso mediano dorsal da bexiga de reserva estendendo-se em torno do acetábulo. Dos 33 espécimes de *G. brasiliensis* examinados, 30 (90,9%) apresentaram-se parasitados por metacercárias, com intensidade média de infecção de $15,6 \pm 16,1$ (1-75). Foi observada correlação positiva entre o comprimento total de *G. brasiliensis* e a abundância parasitária ($r = 0,459$; $p < 0,01$).

Palavras-chave: *Neascus*, doença dos pontos pretos, *Geophagus brasiliensis*, Brasil.

ABSTRACT. *Neascus*-type metacercariae in *Geophagus brasiliensis* (Perciformes: Cichlidae) of Peixe river, Juiz de Fora, Brazil. *Neascus*-type metacercariae, which cause the black spot disease, are described in specimens collected from 33 samples of *Geophagus brasiliensis* from the Peixe river, in Monte Verde, Juiz de Fora, state of Minas Gerais, Brazil, during March and May 2006. The main morphological features of these metacercariae are: genital primordia composed of three cell masses located in the hind body, and a median dorsal vessel of the reserve bladder around the acetabulum. Thirty fish specimens (90.9%) were parasitized by metacercariae, with mean infection intensity of 15.6 ± 16.1 (1-75). Also, a positive correlation was detected between *G. brasiliensis* total length and the parasite abundance ($r = 0.459$; $p < 0.01$).

Key words: *Neascus*, black spots disease, *Geophagus brasiliensis*, Brazil.

Introdução

A morfologia das metacercárias da superfamília Diplostomoidea Poirier, 1886 é semelhante em espécies de gêneros diferentes; por essa razão, os morfotipos foram distinguidos em *Diplostomulum* Brandes, 1892, *Tetracotyle* De Fillipi, 1895, *Neascus* Hughes, 1927, *Prohemistomulum* Ciurea, 1933 e *Neodiplostomulum* Dubois, 1938. A principal característica utilizada para separar estes morfotipos foi a estrutura da bexiga de reserva. Nas metacercárias do tipo *Neascus*, a bexiga de reserva é composta de um canal mediano e dois canais laterais formando, uma rede na porção anterior do corpo; na porção posterior, os canais podem ou não estar conectados por comissuras. Na subfamília Crassiphialinae Sudarikov, 1960 (Diplostomidae), encontram-se as espécies pertencentes aos gêneros *Uvulifer* Yamaguti, 1934, *Bolbophorus* Dubois, 1935, *Posthodiplostomulum* Dubois, 1936, que apresentam metacercárias do tipo *Neascus*, causadoras da doença dos pontos pretos (Niewiadomska, 2002).

No ciclo de vida desses trematódeos, os peixes desempenham a função de segundo hospedeiro intermediário (portadores das metacercárias). A infecção ocorre quando a cercária encontra o peixe e penetra na superfície do corpo, formando a metacercária que alcança o hospedeiro definitivo quando o peixe é ingerido por aves, principalmente da família Ardeidae (Hoffman e Putz, 1965; Berra e Au, 1978; Baker e Bulow, 1985; Steedman, 1991). Como resposta à formação do cisto da metacercária, o peixe forma uma cápsula de tecido conjuntivo que contém melanóforos, caracterizando, assim, o aspecto de pontos pretos dos cistos (Harrison e Hadley, 1982).

Diversos pesquisadores associaram a doença dos pontos pretos ao retardo do crescimento, à perda de peso e até à alta mortalidade de peixes mais jovens infectados, o que poderia ser um fator regulatório na população de hospedeiros (Hunter e Hunter, 1938; Hoffman, 1956; Harrison e Hadley, 1982; Lemly e Esch, 1984; 1985). A doença dos pontos pretos pode

ter consequências econômicas importantes na piscicultura, como a alta mortalidade dos alevinos e a diminuição do valor comercial dos peixes infectados, pela aparência pouco atrativa ao consumidor, tanto como peixe ornamental como para o consumo (Eiras, 1994, Takemoto *et al.*, 2004).

O acará, *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824), é um peixe de ampla distribuição nas bacias hidrográficas do norte ao sul do país. Espécie territorialista, é encontrada em locais de remanso, próximos ao fundo, quando se alimenta de lodo depositado, peixes, gastrópodes, tecamebas, microcrustáceos e larvas de insetos (Sabino e Castro, 1990; Andreato e Tenório, 1997; Moraes *et al.*, 2004). É um peixe ornamental de importância comercial, além de ser utilizado em piscicultura como peixe esportivo (Bizerril e Primo, 2001; Froese e Pauly, 2007).

A presente pesquisa teve como objetivo o estudo morfométrico e quantitativo das metacercárias causadoras da doença dos pontos pretos em *G. brasiliensis* do rio do Peixe, Monte Verde, município de Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais.

Material e métodos

Entre março e maio de 2006, foram coletados 33 espécimes de *G. brasiliensis*, com o auxílio de vara e anzol no rio do Peixe, Monte Verde, município de Juiz de Fora, Minas Gerais (21°41'14"S, 43°4'18"W). Os espécimes necropsiados mediram $13,14 \pm 2,31$ cm de comprimento, sem apresentar diferença significativa entre o comprimento dos machos ($13,3 \pm 2,7$; N = 21) e das fêmeas ($12,9 \pm 1,5$; N = 12) ($t = 0,63$; $p = 0,53$).

A superfície do corpo foi observada quanto à presença de pontos pretos. Os cistos foram contados e coletados com o auxílio de estiletos. Procedeu-se à liberação das metacercárias, mecanicamente, com pinças e estiletos, que, posteriormente, foram tratadas segundo as técnicas helmintológicas de Amato *et al.* (1991). O desenho foi feito com auxílio de um tubo acoplado a um microscópio de luz Olympus BX-41. Medidas foram fornecidas em micrômetros, e a média foi seguida pela amplitude variação e número de espécimes medidos, respectivamente, entre parênteses.

Foi utilizado o teste t de "student" para comparar os comprimentos médios dos machos e das fêmeas, bem como para o estudo da influência do sexo dos hospedeiros sobre a abundância parasitária. O teste de Pearson (r) foi usado para determinar a correlação entre o comprimento total dos peixes e a abundância parasitária. Todos os testes foram realizados com prévia transformação dos dados em $\log_{10}(x + 1)$ para aproximação da distribuição normal e utilização de

testes estatísticos paramétricos. A terminologia ecológica utilizada é a proposta em Bush *et al.* (1997).

Espécimes representativos foram depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC), Rio de Janeiro, Brasil.

Resultados

Metacercárias do tipo *Neascus*

Cisto – composto por duas partes: a externa, produzida pelo hospedeiro, mais espessa, esférica, oval ou elíptica, fortemente pigmentada, 508 (405-648, 8) comprimento, 379 (289-475, 8) largura, espessura 95 (46-160, 8) (Figura 1A), e a interna, de origem parasitária, hialina e piriforme, intimamente aderida ao parasito, 296 (280-340, 9) comprimento, 155 (120-180, 9) largura (Figura 1B).

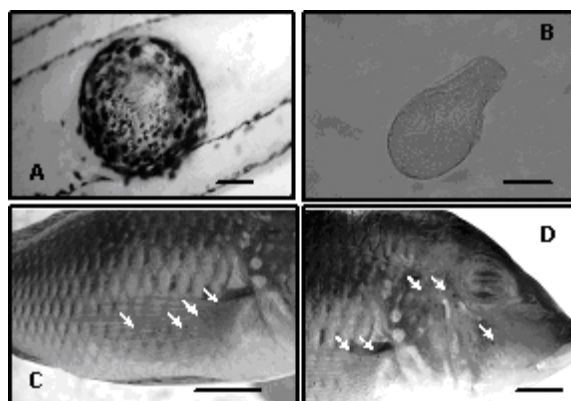


Figura 1. Cistos contendo metacercárias do tipo *Neascus* em *Geophagus brasiliensis* do Rio do Peixe, município de Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, Brasil. A) Cisto externo produzido pelo hospedeiro com melanóforos; B) Cisto interno do parasito; C) Pontos pretos na nadadeira peitoral; D) Pontos pretos na cabeça. (Escala: A = 100 μ m; B = 50 μ m e C e D = 1 cm).

Metacercária – preenche completamente o cisto, apresentando-se dobrada no interior. Constrição divide o corpo da metacercária em duas regiões bem definidas, anterior e posterior. Corpo dos espécimes desencistados é dobrado dorsalmente na região da constrição 400 (370-450, 10) comprimento, 100 (90-20, 10) largura máxima. Corpo anterior delgado, largo, em formato de folha, extremidades posteriores em forma de taça, 220 (170-270, 10) comprimento, 100 (90-120, 10) largura máxima. Corpo posterior cônico, 180 (140-200, 10) comprimento, 82 (50-110, 10) largura máxima. Ventosa oral subterminal ventral, 42 (30-50, 10) diâmetro. Acetábulo muscular, abaixo da metade do corpo anterior 23 (18-28, 10) diâmetro. Relação ventosa oral/acetábulo 1,1:1-2,5:1 (1,8:1, 10). Órgão tribocítico bem desenvolvido, posterior ao acetábulo, 40 (25-55, 10) diâmetro. Bolsa

copuladora observada em um espécime, dorsal na porção distal do corpo posterior, mediu 23 comprimento, 21 largura. Faringe muscular, 16 (15-17, 3) comprimento, 14 (14-15, 3) largura, esôfago 34 comprimento, 5 largura, par de cecos intestinais longos estendendo-se no corpo posterior. Primórdio genital representado por três massas celulares localizadas no terço posterior do corpo posterior. As massas celulares anterior, média e posterior mediram, respectivamente, 14 (13-16, 3), 10 (10-11, 3) e 10 (10, 3) diâmetro. Massa celular posterior distou 35 (33-40, 3) da extremidade posterior do corpo (Figura 2). Bexiga de reserva apresentando, no corpo anterior, vaso mediano dorsal, um par de vasos laterais primários e um par de vasos extralaterais, que se unem, formando os vasos medianos dorsal e ventral, na região da constrição do corpo.

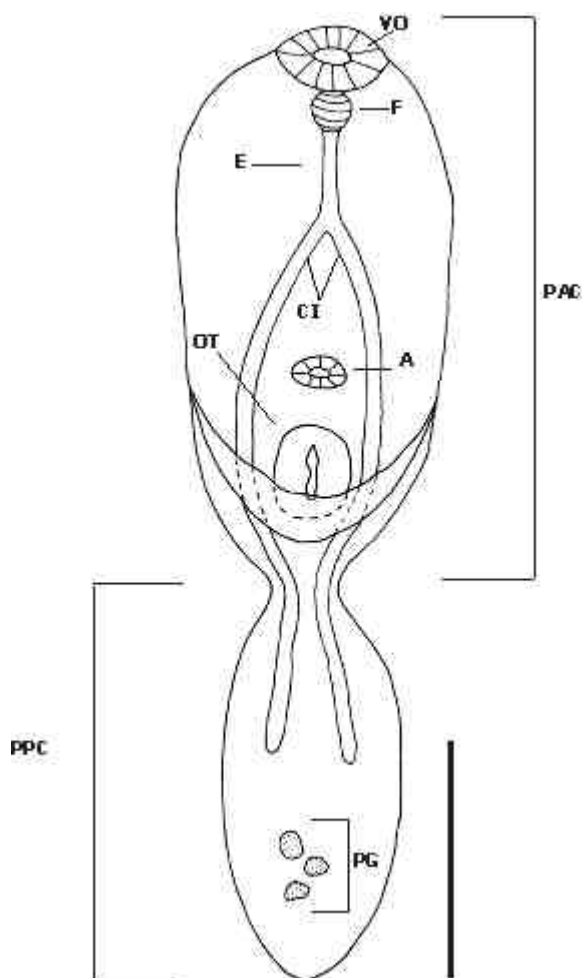


Figura 2. Metacercária do tipo *Neascus*, causadora dos pontos pretos em *Geophagus brasiliensis* do rio do Peixe, município de Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, Brasil. Legenda: PAC – Parte anterior do corpo; PPC – Parte posterior do corpo; VO – Ventosa oral; F – Faringe; E – Esôfago; CI – Cecos intestinais; A – Acetábulo; OT – Órgão tribocítico; PG – Primórdios genitais. (Escala = 100 μ m).

O vaso mediano dorsal se estende da ventosa oral ao meio do corpo anterior, passa em torno do acetábulo e do órgão tribocítico, comunica-se com os vasos medianos primários por três pares de vasos comissurais transversos. Os componentes da bexiga de reserva localizada no corpo posterior seguem o padrão do grupo.

Hospedeiro: *Geophagus brasiliensis* (Quoy E Gaimard, 1824), Acará.

Local de infecção: superfície do corpo, na região cefálica e das nadadeiras peitorais e caudal.

Localidade de coleta: rio do Peixe (21°41'14"S, 43°4'18"W), Monte Verde, município de Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais.

Espécimes representativos: CHIOC 36985a – b.

Prevalência: 90,9%.

Intensidade média de infecção: 15,6 \pm 16,1.

Abundância média de infecção: 14,2 \pm 16,0.

Amplitude da intensidade de infecção: 1-75. Foi observada correlação significativa entre o comprimento total de *G. brasiliensis* e a abundância parasitária ($r = 0,459$; $p < 0,01$).

Discussão

De acordo com Hoffman (1955), são reconhecidos seis tipos válidos de metacercárias da família *Diplostomidae* causadoras da doença de pontos pretos na América do Norte, *Uvulifer (Neascus) ambloplitis* (Hughes, 1927), *Crassiphiala (Neascus) bulboglossa* (Hughes, 1928), *Neascus rhinichthysi* (Hunter, 1933), *Neascus pyriformis* (Chandler, 1951), *Neascus longicollis* Chandler, 1951 e *Neascus nolfi* Hoffman, 1955 (Tabela 1). A larva do tipo *Neascus*, descrita no presente trabalho, assemelha-se a *Uvulifer (Neascus) ambloplitis* quanto ao arranjo geral da bexiga de reserva, embora o cisto de origem do hospedeiro, o cisto de origem do parasito e a larva sejam maiores; além do fato de o cisto da metacercária não ser piriforme, difere também quanto à posição e ao número do primórdio genital, enquanto *U. (N.) ambloplitis* apresenta uma massa celular localizada no terço inicial do corpo posterior, na metacercária tipo *Neascus*, do presente trabalho, observaram-se três massas celulares localizadas no terço distal do corpo posterior. A metacercária tipo *Neascus*, do presente trabalho, também se assemelha a *Neascus pyriformis*, pelo formato piriforme do cisto interno. Porém, difere desta por apresentar o cisto externo, o cisto interno e a metacercária menores. Outro fato importante é que em *N. pyriformis* não foram observados os primórdios genitais. Soma-se ainda o fato de que, em *N. pyriformis*, o vaso mediano dorsal da bexiga de reserva passa de um lado do acetábulo, enquanto na metacercária do tipo *Neascus* do presente trabalho, o vaso mediano dorsal passa em torno do acetábulo.

Tabela 1. Morfometria das metacercárias tipo *Neascus* causadoras da doença dos pontos pretos nas Américas.

	<i>Uvulifer (Neascus) ambloplitis</i>	<i>Crassiphiala (Neascus) bulboglossa</i>	<i>Neascus rhinichthysi</i>	<i>Neascus pyriformis</i>
Comprimento do corpo	----	270 (175-448)	----	----
Largura do corpo	----	----	----	----
Comprimento da parte anterior do corpo	397* (300-480)	140 (112-193)	----	----
Largura da parte anterior do corpo	212* (180-232)	96 (84-109)	(232-301)	(435-465)
Comprimento da parte posterior do corpo	345* (255-450)	128 (63-158)	----	----
Largura da parte posterior do corpo	133* (112-150)	55 (24-70)	(135-194)	(240-255)
Diâmetro da ventosa	75 (60-90)	35 (31-39)	(97-203)	(150-250)
Diâmetro do acetábulo	34 (30-37)	----	(120-135)	(125-175)
Diâmetro órgão tribocítico	57 (52-60)	103 (84-111)	(31-39)	(38-45) x (30-40)
Faringe	22	23 (21-24)	(69-81)	(85-105) x (80-95)
Esôfago	----	----	20	----
Cisto do hospedeiro	----	470 (360-680)	575 (480-880)	esférico (400-500) oval (420-550) x (300-500)
Cisto do parasito	377 x 200 (360-390) x (172-236)	200 x 160 (180-220) x (140-180)	262 (223-380)	piriforme (225-319) comp x (130-45) larg
Espessura da parede do cisto do parasito	----	----	----	----
Hospedeiros	Centrarchidae <i>Ambloplitis rupestris</i> <i>Micropterus dolomieu</i>	Percidae <i>Perca flavescens</i>	Centrarchidae <i>Rhinichthys atronasus</i> <i>R. cataractae</i>	Percidae <i>Perca flavescens</i>
Localidade	Lago Douglas, Michigan EUA	Riacho Bessey, Michigan EUA	Lagos do Estado de New York, EUA	Lago Itasca, Minnesota EUA
Referência	Hughes (1927)	Hughes (1928)	Hunter (1933)	Chandler (1951)
	<i>Neascus pyriformis</i>	<i>Neascus longicollis</i>	<i>Neascus nolii</i>	<i>Neascus</i>
Comprimento do corpo	371 (315-320)	----	340 (290-382)	400 (370-450)
Largura do corpo	----	----	147 (137-153)	100 (90-120)
Comprimento da parte anterior do corpo	233 (195-278)	----	229	220 (170-270)
Largura da parte anterior do corpo	117 (105-135)	(600-700)	147	100 (90-120)
Comprimento da parte posterior do corpo	138 (120-165)	----	----	180 (140-200)
Largura da parte posterior do corpo	65 (60-75)	(170-270)	(61-107)	82 (50-110)
Diâmetro da ventosa	41 x 44 (37-44) x (34-48)	----	comp. 41 larg. 44	42 (30-50)
Diâmetro do acetábulo	21 x 23 (17-24) x (20-24)	comp. 30 larg. (33-35)	17	23 (18-28)
Diâmetro órgão tribocítico	47 x 43 (41-58) x (37-48)	----	55	40 (25-55)
Faringe	18 x 16 (15-24) x (14-17)	(100-110)	13 x 12	16 x 14 (15-17) x (14-15)
Esôfago	----	----	----	34 x 5
Cisto do hospedeiro	380 x 313 (360-405) x (270-375)	Ovóide (480-640) x (450-500)	(24-27)	508 x 379 (405-648) x (289-475)
Cisto do parasito	piriforme 225 x 125 (195-255) x (105-150)	----	(472-576)	piriforme 296 x 155 (280-340) x (120-180)
Espessura da parede do cisto do parasito	----	----	----	95 (46-160)
Hospedeiros	Cyprinidae <i>Pimephales promelas</i> <i>Semotilus atromaculatus</i> <i>Hybognathus placitus</i> <i>Campostoma anomalum</i> <i>Notrops cornutus</i> <i>Notrops lutrensis</i> <i>Catostomidae</i> <i>Catostomus commersoni</i>	Percidae <i>Perca flavescens</i>	Cyprinidae <i>Semotilus a. atromaculatus</i> <i>Notrops cornutus frontalis</i>	Cichlidae <i>Geophagus brasiliensis</i>
Localidade	Riacho Burle, South Dakota EUA	Lago Itasca, Minnesota EUA	Rio Turtle, North Dakota EUA	Rio do Peixe, Minas Gerais Brasil
Referência	Duru et al. (1981)	Chandler (1951)	Hoffman (1955)	Presente Trabalho

*Espécimes em repouso.

Diversos trabalhos têm registrado a ocorrência da doença dos pontos pretos causados por metacercárias do tipo *Neascus* em algumas famílias de peixes de água doce da América do Norte (Hughes, 1927; Hunter, 1933; Fischthal, 1949; Chandler, 1951; Rabideau e Self, 1953; Hoffman e Putz, 1965; Duru *et al.*, 1981; Steedman, 1991). No entanto, na região Neotropical, não há registro de metacercárias do tipo *Neascus* em peixes da família Cichlidae, constituindo o presente trabalho o primeiro registro de metacercárias do tipo *Neascus* para estes hospedeiros na região.

As doenças dos pontos pretos têm sido relacionadas à mortalidade massiva de peixes fortemente parasitados (Hoffman, 1956; Lemly e Esch, 1984; 1985). Em estudo com *Lepomis macrochirus* (Rafinesque, 1819) infectados com metacercárias de *U. ambloplitis*, Lemly e Esch (1984) observaram que aqueles peixes que se apresentavam infectados com mais de 50 cistos de pontos pretos morreram. Os resultados do presente trabalho demonstraram que a intensidade média de infecção em *G. brasiliensis* foi menor do que aquela indicada por Lemly e Esch (1984) como parâmetro comparativo de altas infecções, e apenas um espécime apresentou intensidade de infecção superior a esse parâmetro (75 cistos). A correlação positiva observada entre o comprimento do corpo e a intensidade de metacercárias causadoras de pontos pretos tem sido apontada como consequência da bioacumulação nesses hospedeiros que, provavelmente, foram expostos a mais de uma época de invasão por cercárias (Rabideau e Self, 1953; Eiras, 1994).

Agradecimentos

José L. Luque, Luiz E. R. Tavares e Adriano R. de Carvalho receberam apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq) por meio de bolsas de Produtividade de Pesquisa, Pós-doutorado Júnior e Doutorado, respectivamente.

Referências

AMATO, J.F.R. *et al.* Protocolos para laboratório, coleta e processamento de parasitos de pescado. Seropédica: UFRRJ, 1991.

ANDREATA, J.V.; TENÓRIO, M.M.B. Aspectos da alimentação de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824) da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Biol. Leopoldensia*, São Leopoldo, v. 19, n. 2, p. 185-195, 1997.

BAKER, S.C.; BULOW, F.J. Effects of black-spot disease on the condition of stonerollers *Camptostoma anomalum*.

Am. Midl. Nat., Notre Dame, v. 114, n. 1, p. 198-199, 1985.

BERRA, T.M.; AU, R.J. Incidence of black spot disease in fishes in Cedar Fork Creek, Ohio. *Ohio J. Sci.*, Columbus, v. 78, n. 2, p. 318-322, 1978.

BIZERRIL, C.R.S.F.; PRIMO, P.B.S. *Peixes de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 2001.

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.

CHANDLER, A.C. Studies on metacercariae of *Perca flavescens* in Lake Itasca, Minnesota. *Am. Midl. Nat.*, Notre Dame, v. 45, n. 3, p. 711-721, 1951.

DURU, C. *et al.* *Neascus pyriformis* Chandler, 1951 (Trematoda: Diplostomatidae), redescription and incidence in fishes from Brule Creek, South Dakota. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, Washington, D.C., v. 48, n. 2, p. 177-183, 1981.

EIRAS, J.C. *Elementos de ictioparasitologia*. Lisboa: Fundação Eng. António de Almeida, 1994.

FISCHTHAL, J.H. The over-wintering of black grubs and yellow grubs in fish. *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 35, n. 1, p. 191-192, 1949.

FROESE, R.; PAULY, D. *Fish base*. World Electronic Database, 2005. Disponível em: <<http://www.fishbase.org>>. Acesso em: 27 jun. 2007.

HARRISON, E.J.; HADLEY, W.F. Possible effects of black-spot disease on northern pike. *Trans. Am. Fish. Soc.*, New York, v. 111, n. 1, p. 106-109, 1982.

HOFFMAN, G.L. *Neascus nolfi* n. sp. (Trematoda: Strigeida) from cyprinid minnows with notes on the artificial digest recovery of helminths. *Am. Midl. Nat.*, Notre Dame, v. 53, n. 1, p. 198-204, 1955.

HOFFMAN, G.L. The life cycle of *Crassiphiala bulboglossa* (Trematoda: Strigeida). Development of the metacercaria and cysts, and effect on the fish hosts. *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 42, n. 3, p. 435-444, 1956.

HOFFMAN, G.L.; PUTZ, R.E. The black-spot (*Uvulifer ambloplitis*; Trematoda: Strigeoidea) of Centrarchid fishes. *Trans. Am. Fish. Soc.*, New York, v. 1, n. 49, p. 143-151, 1965.

HUGHES, R.C. Studies on the trematode family Strigeidae (Holostomidae) n° 6: a new metacercária, *Neascus ambloplitis*, sp. nov. representing a new larval group. *Trans. Am. Fish. Soc.*, New York, v. 46, n. 4, p. 248-267, 1927.

HUGHES, R.C. Studies on the trematode family Strigeidae (Holostomidae) n° 10: *Neascus bulboglossa* (Van Haitsma). *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 15, n. 1, p. 52-57, 1928.

HUNTER, W. S. A new strigeid metacercaria, *Neascus rhinichthysi*, n. sp. *Trans. Am. Fish. Soc.*, New York, v. 52, n. 3, p. 255-258, 1933.

HUNTER, G.W.; HUNTER, W.S. Studies on host reaction to larval parasites. I. The effect on weight. *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 24, n. 5, p. 477-481, 1938.

- LEMLY, A.D.; ESCH, G.W. Effects of the teematode *Uvulifer ambloplitis* on juvenil bluegill sunfish, *Lepomis macrochirus*: ecological implications. *J. Parasitol.*, Lawrence, v. 70, n. 5, p. 475-492, 1984.
- LEMLY, A.D.; ESCH, G.W. Black-spot caused by *Uvulifer ambloplitis* (Trematoda) among juvenile centrarchids in the Piedmont area North Carolina. *Proc. Helminthol. Soc. Wash.*, Washington, D.C., v. 52, n. 1, p. 30-35, 1985.
- MORAES, M.F.P.G. et al. Feeding Habits and Morphometry of Digestive Tracts of *Geophagus brasiliensis* (Osteichthyes, Cichlidae), in a Lagoon of High Tibagi River, Paraná State, Brazil. *Cienc. Biol. Saúde*, Londrina, v. 10, n. 1, p. 37-45, 2004.
- NIEWIADOMSKA, K. Superfamily Diplostomoidea Poirier, 1886. In: GIBSON, D.I. et al. (Ed.). *Keys to the Trematoda*. Wallingford: CABI Publishing, 2002. v. 1, cap. 23, p. 159-166.
- RABIDEAU, T.R.; SELF, J.T. A Study of the effects of black and yellow grubs on *Lepomis cyanellus* and *L. humilis* in a natural environment. *Am. Midl. Nat.*, Notre Dame, v. 50, n. 2, p. 402-406, 1953.
- SABINO, J.; CASTRO, R.M.C. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 50, n. 1, p. 23- 26, 1990.
- STEEDMAN, R.J. Occurrence and environmental correlates of black-spot disease in stream fishes near Toronto, Ontario. *Trans. Am. Fish. Soc.*, New York, v. 120, n. 4, p. 494-499, 1991.
- TAKEMOTO, R.M. et al. Parasitas de peixes de águas continentais. In: PAIVA, M.J.T.R. et al. (Org.). *Saúde de organismos aquáticos*. 1. ed. São Paulo: Varela, 2004. v. 1, p. 179-197.

Received on November 28, 2007.

Accepted on June 05, 2008.