

PARASITISMO DE *Xiphophorus* spp. POR *Urocleidoides* sp. E SUA RELAÇÃO COM OS PARÂMETROS HÍDRICOS

Fabiana GARCIA^{2,3}; Rodrigo Yudi FUJIMOTO²; Maurício Laterça MARTINS²;
Flávio Ruas MORAES^{1,2,3}

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo estudar a infestação por helmintos monogenóides em duas espécies de *Xiphophorus* sp. oriundos de uma piscicultura de peixes ornamentais e sua relação com os parâmetros aquáticos, durante o período de maio de 2001 a abril de 2002. Mensalmente foram colhidos 10 peixes de viveiros de criação e 10 peixes de aquários de estocagem para exame parasitológico. As variáveis hídricas foram avaliadas no momento da colheita dos peixes. Os resultados indicam infestação elevada por helmintos monogenóides do gênero *Urocleidoides* sp. em todas as amostragens, com prevalência de até 100%. A infestação, contudo, apresenta correlação negativa com o potencial hidrogeniônico (pH), temperatura e condutividade. Desse modo, a adição estratégica de cloreto de sódio pode ser utilizada como elemento profilático no controle das infestações pelo *Urocleidoides* sp.

Palavras-chave: helmintos monogenóides, *Urocleidoides* sp., *Xiphophorus* spp., condutividade elétrica

Urocleidoides sp. PARASITISM IN *Xiphophorus* spp. AND ITS RELATION TO THE AQUATIC PARAMETERS

ABSTRACT

This work evaluated the monogenean infection in two species of *Xiphophorus* sp. collected from an ornamental fish farm and its relation to the aquatic parameters, from May 2001 to April 2002. Monthly, ten fishes were collected from the growth ponds and ten fishes from the stock aquarium for parasitological examination. The aquatic parameters were determined at the same time. The results showed high degree of infection by monogenean parasite *Urocleidoides* sp. in all samples, with up to 100% of prevalence. The infection is correlated with aquatic parameters and may be inhibited by the increase in the water electric conductivity caused by addition of sodium chloride.

Key Words: Monogenea, *Urocleidoides* sp., *Xiphophorus* spp., electric conductivity

Artigo: Recebido em 25/03/2003 – Aprovado em 12/10/2003

¹ Departamento de Patologia Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista

² Laboratório de Patologia de Organismos Aquáticos do Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista

³ Endereço/Address: – Universidade Estadual Paulista - Caunesp Via Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal-SP-14884-900.
e-mail: fruas@fcav.unesp.br

INTRODUÇÃO

O peixe-espada e o plati, *Xiphophorus helleri* e *X. maculatus*, respectivamente, são peixes ornamentais da família Poeciliidae, vivíparos, considerados prolíficos e que se reproduzem durante todo o ano, por fecundação interna (cópula). Os alevinos nascem com as características da forma adulta, porém menores, facilitando a procriação. Os peixes deste gênero possuem cauda longa e pontiaguda, são geralmente pacíficos, mas dependendo do habitat podem se tornar agressivos. A temperatura ideal da água é de 22 a 27° C e o pH é de 7,0 (FERNANDEZ, 1981).

No Brasil são raras as descrições de fauna parasitária de peixes ornamentais, e os estudos com relação à prevalência e sazonalidade de parasitos destes peixes são inexistentes. Porém, é inegável a importância dessas informações para que se possam determinar estratégias de manejo profilático e, quando possível e adequado, intervenções terapêuticas (MARTINS *et al.*, 2000).

Um dos parasitos mais comuns na aquicultura são os helmintos monogenóides, que são monoxêmicos, ou seja, não possuem hospedeiro intermediário. Sua patogenicidade está relacionada aos danos mecânicos produzidos pela sua fixação na epiderme e brânquias (NOGA, 1995).

Vários autores relatam a infestação por helmintos monogenóides em peixes silvestres e de cultivo de diferentes espécies em diversas regiões do país (SIMIÃO *et al.*, 1998; RANZANI-PAIVA *et al.*, 1998; FUJIMOTO, 1998; MARTINS *et al.*, 1999; TAVARES-DIAS *et al.*, 2001; MARTINS *et al.*, 2000; 2001; 2002). Todavia, pouco se sabe sobre as relações entre os helmintos monogenóides e peixes ornamentais, pois a literatura se refere quase que exclusivamente aos "guppies", peixes do gênero *Poecilia*, família Poeciliidae, deixando uma lacuna em relação a outros gêneros e espécies. Em estudos desenvolvidos com "guppies" estão descritas as parasitoses por helmintos monogenóides do gênero *Gyrodactylus* (Gyrodactylidae) povoando a superfície do corpo (HARRIS, 1998; HARRIS e CABLE 2000; AN *et al.*, 1991) e por *Urocleidoides* (Dactylogyridae) nas brânquias (THATCHER, 1991).

Com base no exposto acima, durante o período de maio de 2001 a abril de 2002 foram realizados estudos sobre a parasitose por helmintos monogenóides em peixes do gênero *Xiphophorus* oriundos de uma

criação de peixes ornamentais do município de Araraquara - SP, correlacionando-a com os parâmetros hídricos.

MATERIAL E MÉTODOS

Características da criação e colheita dos peixes

A piscicultura de origem dos peixes adota sistema semi-intensivo de criação, em viveiros, com dimensões de 3,0 m de largura, por 7,0 m de comprimento e 0,8 m de profundidade. Estes viveiros são abastecidos com água oriunda de mina e de poço semi-artesiano, cuja entrada é única, sendo os viveiros interligados. Desse modo, o anterior abastece o seguinte, sucessivamente, sendo a saída pela superfície da lâmina de água. Várias espécies são criadas conjuntamente e a despesca é feita com o uso de rede ou pelo esvaziamento completo do viveiro. Após a despesca, faz-se a seleção manual dos peixes - por espécie e tamanho - utilizando-se bandejas com lâmina de água de aproximadamente 1,0 cm. Uma vez selecionados, são estocados em caixas de cimento amianto de 250 L de capacidade até o momento da venda. O período médio de estocagem é de cerca de 10 dias. As caixas se localizam em galpão coberto, com sistema de aeração contínuo e controle de temperatura do ambiente interno.

Durante o período de maio de 2001 a abril de 2002, foram colhidos mensalmente 10 peixes espada (*X. helleri*) e/ou plati (*X. maculatus*) dos viveiros de criação, e 10 peixes das caixas de estocagem, que foram submetidos ao exame parasitológico separadamente. No mês de setembro de 2001, a ocorrência de atividades de rotina realizadas na piscicultura impossibilitou a análise dos parâmetros da água, bem como a mensuração da condutividade da água em dezembro.

Análise da qualidade da água

No momento da colheita dos peixes foram determinadas a temperatura, o pH, a condutividade elétrica e a concentração de oxigênio dissolvido na água, tanto dos viveiros de criação quanto das caixas de estocagem.

Exame parasitológico

No Laboratório de Patologia de Organismos Aquáticos (Lapoa) do Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp) de Jaboticabal, foi medido o comprimento total dos peixes e realizado o exame parasitológico. Para este procedimento, as brânquias foram colhidas,

imersas em solução de formalina a 1:4000 e deixadas descansar por uma hora. A seguir, a solução com os órgãos foi agitada vigorosamente para desprender os parasitos, que foram fixados em formalina 5%. As brânquias foram raspadas e os parasitos foram separados e corados por tricrômico de Gomori, diafanizados com creosoto de Faia e examinados em microscopia de luz (AMATO *et al.*, 1991). Os parasitos foram contados estabelecendo-se o número médio, a prevalência (número de hospedeiros infectados/número total de hospedeiros) e a intensidade média (número total de parasitos/número de hospedeiros infectados) calculados de acordo com BUSH *et al.* (1997).

Análise estatística

A análise estatística foi realizada levando-se em consideração o comprimento total dos peixes. Os resultados relativos ao número médio de parasitos por peixe foram transformados em raiz de $x + 0,5$ e submetidos à análise de variância. Sendo F significativo, foi realizado o teste de Tukey a 5% de

probabilidade para comparação das médias. Estes dados também foram correlacionados com os parâmetros de água e submetidos à regressão múltipla.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores do pH, da temperatura da água, do oxigênio dissolvido e da condutividade elétrica da água das caixas e viveiros estão expressos nas figuras 1 e 2. Pela análise dessas figuras, observa-se que praticamente não houve variação do pH da água das caixas e dos viveiros, exceto nos meses de outubro e dezembro, quando o pH da água dos viveiros foi maior que o das caixas devido à calagem dos viveiros (Figura 1a).

Verifica-se que houve menor variação na temperatura da água das caixas quando comparada à dos viveiros, pois aquelas se localizam em galpão com ambiente mais controlado. Apesar disso, observou-se que tanto nas caixas quanto nos viveiros a temperatura diminuiu nos meses de inverno (Figura 1b).

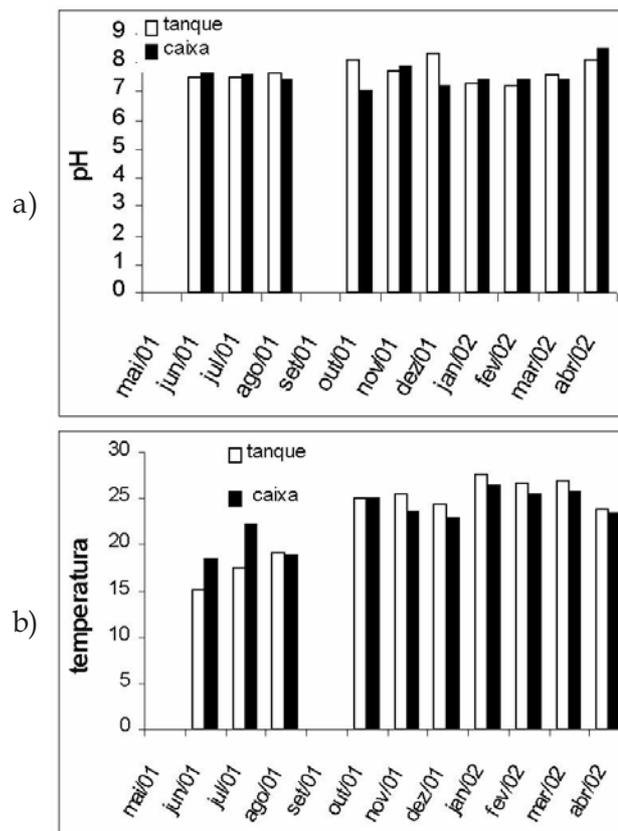


Figura 1. Valores médios mensal de pH (a) e temperatura em $^{\circ}\text{C}$ (b) da água das caixas de estocagem e viveiros de criação de *Xiphophorus* sp., aferidos durante o período de maio de 2001 a abril de 2002, em piscicultura do município de Araraquara, SP

Quanto à concentração de oxigênio dissolvido, a água das caixas se manteve com menor variação que a dos viveiros devido ao ambiente controlado do galpão, e sempre se mostrou acima de 3,0 mg/L (Figura 2a). Houve redução brusca na concentração de oxigênio dissolvido na água dos viveiros, principalmente nos meses de agosto a dezembro.

Os valores de condutividade elétrica da água das caixas foram superiores ao dos viveiros, particularmente nos meses de inverno, devido à adição de sal nas caixas para controle de parasitos. Nos meses de novembro, fevereiro, março e abril, a condutividade não diferiu entre os dois ambientes (Figura 2b).

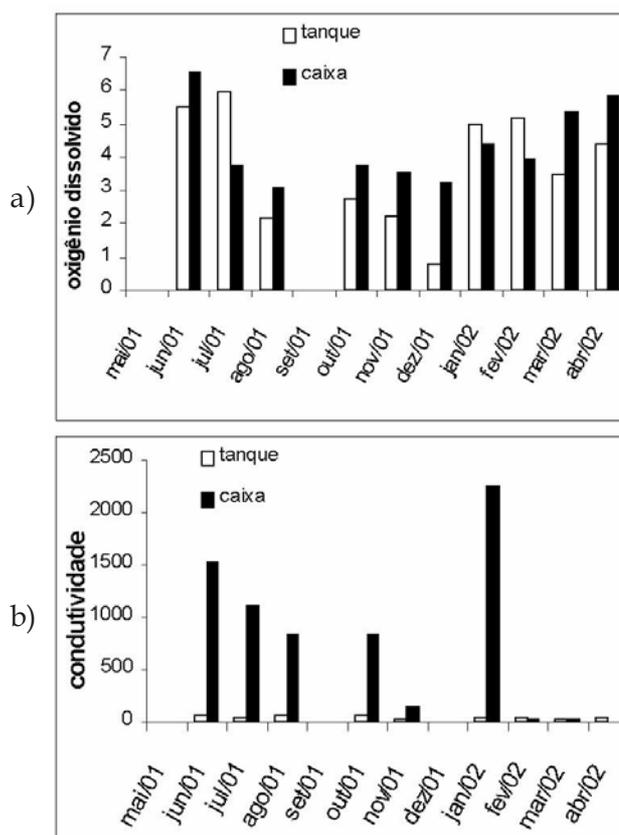


Figura 2. Valores médios mensais de oxigênio dissolvido (mg/L) (a) e condutividade elétrica (US/cm) (b) da água das caixas de estocagem e viveiros de criação de *Xiphophorus* sp., aferidos durante o período de maio de 2001 a abril de 2002, em piscicultura do município de Araraquara, SP

Apesar dessas pequenas variações observadas na concentração de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH, os valores observados permaneceram de acordo com os recomendados para o bem estar dos peixes (SIPAÚBA-TAVARES, 1994).

Os peixes amostrados possuíam comprimento total médio de 4,98 cm, não havendo diferença de tamanho com relação ao local e entre as amostragens. Sendo assim, o comprimento dos peixes não influenciou na ocorrência da parasitose. Porém, GONZÁLES *et al.* (2001) verificaram correlação positiva entre a intensidade de parasitismo por *Monogenea Neoheterobothrium* sp. e a idade do hospedeiro *Hippoglossina macrops* (estimada com

base no comprimento dos peixes), o que pode ser consequência do fato de os peixes maiores apresentarem maior superfície das brânquias exposta aos monogenóides.

Durante todo o período estudado, encontrou-se o mesmo gênero de *Monogenea* (*Urocleidoides* sp.), tanto nos platis quanto nos peixes espada colhidos de ambos os locais e em todos os meses. Resultado semelhante foi observado por SIMKOVÁ *et al.* (2001), que verificaram a presença de uma espécie padrão de *Dactylogyrus* em peixes de mesmo gênero colhidos de locais diferentes, em diferentes estações do ano, indicando a especificidade parasitária.

A tabela 1 expressa o resultado da análise de variância do número médio de *Urocleidoides* sp. por peixe em função do tempo (meses) e local (caixa ou viveiro) de estocagem de *Xiphophorus* spp. De acordo com a análise estatística, houve diferença significativa entre local, tempo e a interação local x tempo.

Na tabela 2 está representada a comparação de médias do número de *Urocleidoides* sp. por peixe de cada local dentro de cada mês. Verificou-se que o número de parasitos dos peixes dos viveiros foi

significativamente maior nos meses de junho, julho, agosto e outubro de 2001 e fevereiro de 2002, em relação ao observado nos peixes das caixas. No mês de dezembro de 2001, ocorreu inversão dos valores e o número de parasitos foi significativamente maior nas caixas do que nos viveiros. De maneira geral, notou-se maior ocorrência de parasitose nos peixes dos viveiros de criação, que se localizam em ambiente externo, portanto mais sujeitos às variações ambientais quando comparados às caixas de estocagem, localizadas em ambiente controlado.

Tabela 1. Análise de variância do número de *Urocleidoides* sp. por peixe em função do tempo (meses) e local (caixa ou viveiro) de estocagem de *Xiphophorus* spp., colhidos de piscicultura de Araraquara, SP, durante o período de maio de 2001 a abril de 2002

Estatísticas		Variável *
F para local		8,95 [p<0,01] ^a
F para tempo		19,43 [p<0,01]
F para interação tempo x local		5,55 [p<0,01]
CV		47,99
Médias para local: caixa		1,63 (± 1,26) ^b
Viveiro		1,97 (± 1,21)
Médias para tempo:	Maio	1,01 (± 0,43)
	Junho	1,41 (± 0,79)
	Julho	2,93 (± 1,66)
	Agosto	2,17 (± 0,06)
	Setembro	1,78 (± 0,84)
	Outubro	1,22 (± 0,61)
	Novembro	1,84 (± 1,04)
	Dezembro	3,88 (± 1,39)
	Janeiro	1,70 (± 0,80)
	Fevereiro	1,17 (± 0,59)
	Março	1,07 (± 0,57)
	Abril	1,39 (± 0,92)
Levene para homogeneidade de variância		[p<0,01]
X ² para normalidade (Shapiro Wiks)		0,97 [p<0,01]

Nota: *dados transformados em raiz de x + 0,5

a valores entre colchetes correspondem a probabilidade associada ao teste

b valores entre parênteses são os valores do desvio padrão

Tabela 2. Número médio de *Urocleidoides* sp. (valores transformados em raiz de x + 0,5) de *Xiphophorus* spp. colhidos de piscicultura de Araraquara, SP durante os meses de maio de 2001 a abril de 2002 e análise de variância da quantidade de parasitos em função da interação entre tempo (meses) e local (caixa e viveiro) de estocagem

Meses	caixa	Viveiro
Maio	1,04 ^a (0,8)*	0,98 ^a (0,6)
Junho	0,85 ^b (0,3)	1,98 ^a (3,9)
Julho	1,98 ^b (4,6)	3,88 ^a (16,8)
Agosto	1,66 ^b (2,7)	2,69 ^a (7,9)
Setembro	1,88 ^a (4,1)	1,68 ^a (2,6)
Outubro	0,95 ^b (0,5)	1,50 ^a (2,2)
Novembro	2,17 ^a (5,1)	1,52 ^a (2,8)
Dezembro	4,66 ^a (23)	3,10 ^b (9,8)
Janeiro	1,41 ^a (1,8)	1,98 ^a (4,2)
Fevereiro	0,71 ^b (0)	1,63 ^a (2,4)
Março	1,04 ^a (0,7)	1,10 ^a (1,2)
Abril	1,24 ^a (1,2)	1,54 ^a (3,3)

Nota: * valores sem transformação

Letras iguais nas linhas não diferiram significativamente pelo teste de Tukey a 5%

A tabela 3 expressa os valores de prevalência e intensidade média da parasitose dos peixes dos viveiros e caixas durante o período estudado. Verificou-se que nas caixas de estocagem o mês crítico foi dezembro de 2001, em que ocorreram maiores valores de prevalência (100%) e de intensidade média de parasitismo (23 parasitos/peixe).

Para os peixes dos viveiros de criação, observou-se prevalência de 100% nos meses de julho, agosto e dezembro de 2001 e fevereiro de 2002, e maior intensidade de parasitismo (16,8 parasitos/peixe) em julho de 2001. Estes valores são superiores aos descritos por SURIANO (1997), que encontrou *Urocleidodes paradoxus* pela primeira vez em brânquias de *Leporinus obtusidens* da província de Corrientes, Argentina, com prevalência de 65% e intensidade de infecção de um a três espécimes.

Quanto aos peixes das caixas, os meses de agosto e dezembro foram os mais críticos, com valores de prevalência maiores que 80% para *Urocleidoides* sp.

(Tabela 3). FUJIMOTO (1998), analisando corvinas *Plagioscion squamosissimus* do reservatório de Volta Grande, MG, encontrou altos valores de prevalência (100%) para monogenóides (Diplectanidae) de brânquias, também no mês de dezembro.

Nas caixas, onde foi possível melhor controle da qualidade de água, notou-se que em geral o parasito apresentou baixos valores de prevalência, sendo sua ocorrência associada à má qualidade e alta deposição de matéria orgânica na água, como sugerido por ROTTMAN *et al.* (1992).

No presente estudo, verificou-se que a variação na intensidade do parasitismo está relacionada com variações de parâmetros hídricos e que estes apresentam correlações entre si (Tabela 4). Segundo GIORGIADIS *et al.* (2001), a boa qualidade da água é fator determinante da saúde dos peixes, pois limita a incidência de diferentes fatores estressantes que comprometem o equilíbrio da relação parasito-hospedeiro-ambiente, favorecendo as enfermidades e taxas elevadas de mortalidade.

Tabela 3. Valores de intensidade média de parasitismo (parasitos/peixe) e prevalência (%) de *Urocleidoides* sp. encontrados em *Xiphophorus* spp. oriundos dos viveiros de criação e de caixas de estocagem de piscicultura do município de Araraquara, SP, durante o período de maio de 2001 a abril de 2002

Meses	<i>Urocleidoides</i> sp.			
	Caixas		Viveiros	
	Intensidade	Prevalência (%)	Intensidade	Prevalência (%)
Maio	2,00	40	1,67	30
Junho	1,50	20	4,33	90
Julho	5,75	80	16,8	100
Agosto	3,38	80	7,90	100
Setembro	5,86	70	3,25	80
Outubro	1,25	40	3,67	60
Novembro	6,38	80	4,67	60
Dezembro	23,00	100	9,80	100
Janeiro	2,57	70	4,67	90
Fevereiro	0,00	0	2,40	100
Março	1,40	50	4,00	30
Abril	1,71	70	6,60	50

Tabela 4. Valores dos coeficientes de correlação (r) e probabilidades do número médio de *Urocleidoides* sp. por peixe e dos parâmetros físico-químicos da água

	Parasito	pH	O ₂ D	Temperatura	Condutividade
Parasito	-	ns	-0,19**	-0,25**	-0,15*
pH	ns	-	-0,14*	ns	-0,18*
O ₂ D	-0,19**	-0,14*	-	-0,23**	ns
Temperatura	-0,25**	ns	-0,23**	-	ns
Condutividade	-0,15*	-0,18*	ns	ns	-

Nota: * p<0,01; ** p<0,05; ns p>0,05

Como mostra a tabela 4, estes parâmetros hídricos estão altamente correlacionados entre si e com o número de parasitos por peixe. Submetendo os dados à regressão múltipla, obteve-se a equação:

$N = 6,9 - 0,35031pH - 0,10550Te - 0,00033069Co$, sendo:

- N - número de parasitos monogenóides por peixe
- pH - valor de pH da água
- Te - valor de temperatura da água
- Co - valor de condutividade da água

Poucas são as referências que correlacionam a ocorrência de parasitos com os parâmetros hídricos. Estudos realizados por CECCHINI *et al.* (1998) demonstraram que quanto maior a temperatura, mais rápido é o ciclo de vida de *Diplectanum aequans* (Monogenea: Diplectanidae) em *Dicentrarchus labrax*. Porém, para os monogenóides de *Xiphophorus* sp., encontrou-se correlação negativa entre o número de parasitos por peixe e a temperatura da água.

Nos meses de junho a outubro de 2001, a intensidade de parasitismo foi menor nos peixes de caixas quando comparada aos de viveiros. Nos meses de novembro e dezembro ocorreu o inverso, ou seja, os peixes de caixas apresentaram maior intensidade de parasitismo que o dos viveiros (Tabela 3).

Para as caixas de estocagem, nestes mesmos dois meses, a temperatura da água foi menor que a dos viveiros (Figura 3). Além disso, a condutividade da água foi reduzida, indicando menor concentração

de sais dissolvidos (Figura 4). Esses fatores podem ter provocado o aumento da intensidade de parasitismo nos peixes de caixas nos meses de novembro e dezembro, pois como mostra a equação de regressão, existe correlação negativa entre o número de parasitos e os parâmetros temperatura e condutividade elétrica da água. Estes resultados estão de acordo com WOOTTEN (1998), que apresenta evidências claras dos efeitos das alterações ambientais sobre o aumento da intensidade de parasitismo.

A correlação negativa entre o número de parasitos e a condutividade elétrica da água também se mostra bastante evidente no mês de janeiro, quando houve aumento da condutividade elétrica da água de caixas (Figura 4), atribuído à adição de cloreto de sódio, e conseqüente redução na intensidade de parasitismo nos peixes ali estocados. A quantidade de parasitos em peixes de água doce pode ser reduzida pela adição de sal na água, uma vez que este provoca aumento da secreção de muco (NOGA, 1995) rico em lisozimas e imunoglobulinas, tanto na pele quanto nas brânquias, aumentando a resistência dos peixes (ROBERTS, 1981).

Os resultados demonstram que a infestação por *Urocleidoides* sp. (Monogenea: Dactylogyridae) em *Xiphophorus* spp. apresenta correlação negativa com os parâmetros hídricos. Portanto, o manejo adequado de variáveis como o aumento da condutividade elétrica da água pela adição de cloreto de sódio pode ser adotado como estratégia de manejo profilático e/ou intervenção terapêutica, como sugerem MARTINS *et al.* (2000).

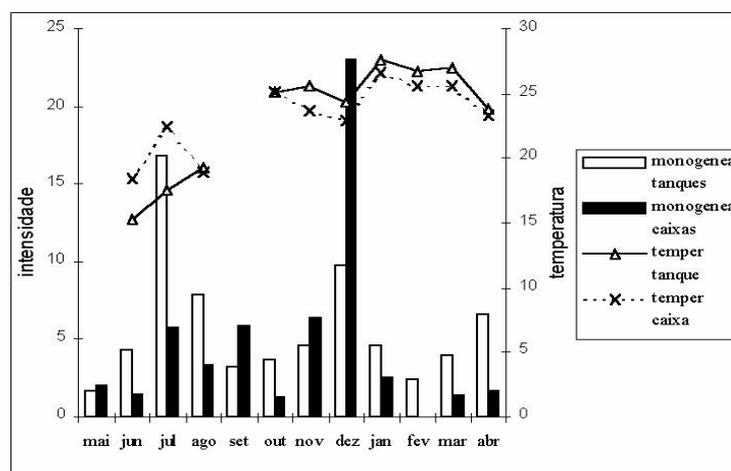


Figura 3. Valores de intensidade média de infestação por *Urocleidoides* sp. em *Xiphophorus* sp. e temperatura da água de caixas e viveiros, durante o período de maio de 2001 a abril de 2002, em piscicultura do município de Araraquara, SP

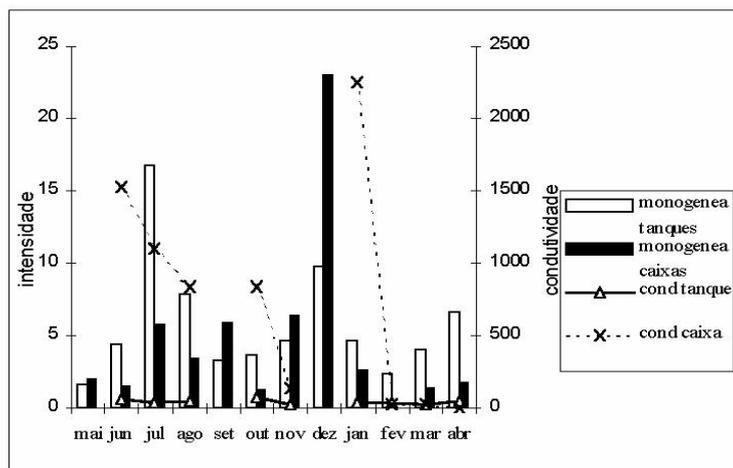


Figura 4. Valores de intensidade média de infestação por *Uroleidoides* sp. em *Xiphophorus* sp. e da condutividade elétrica (mS) da água de caixas e viveiros, durante o período de maio de 2001 a abril de 2002, em piscicultura do município de Araraquara, SP

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. 1991 *Protocolos para laboratório - coleta e processamento de parasitos do pescado*. Rio de Janeiro, p.1-52.
- AN, L.; JARA, C. A.; CONE, D. K. 1991 Five species of *Gyrodactylus* Nordmann, 1932 (Monogenea) from freshwater fishes of Peru. *Canadian Journal of Zoology*, 69: 1199-1202.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. 1997 Parasitology meets ecology on its own terms. Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology*, 83(4): 575-583.
- CECCHINI, S.; SAROGLIA, M.; BERNI, P.; COGNETTI-VARRIALE, A. M. 1998 Influence of temperature on the life cycle of *Diplectanum aequans* (Monogenea, Diplectanidae), parasitic on sea bass, *Dicentrarchus labrax* (L.) *Journal of Fish Diseases*, 21: 73-75.
- FERNANDEZ, A. J. 1981 *Las enfermedades de los peces de acuario: como diagnosticarlas y curarlas*. Barcelona: Editorial de Vecchi, p.115-118.
- FUJIMOTO, R. Y. 1998 *Helmintofauna da corvina, Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840 proveniente do reservatório de Volta Grande - MG. 52p. (Trabalho de Graduação. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Jaboticabal).
- GIORGIADIS, M. P.; GARDNER, I. A.; HEDRICK, R. P. 2001 The role of epidemiology in the prevention, diagnosis and control of infectious diseases of fish. *Preventive Veterinary Medicine*, 1(48): 287 - 302.
- GONZÁLES, M. T.; ACUÑA, E.; OLIVA, M. O. 2001 Metazoan parasite fauna of the Bigeye Flounder, *Hippoglossina macrops*, from Northern Chile. Influence of host age and sex. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96(8): 1049-1054.
- HARRIS, P. D. 1998 Changes in the site specificity of *Gyrodactylus turnbulli* Harris, 1986 (Monogenea) during infections of individual guppies (*Poecilia reticulata* Peters, 1859). *Can. J. Zool.*, 66: 2854-2857.
- HARRIS, P. D.; CABLE, J. 2000 *Gyrodactylus poeciliae* n. sp. and *G. milleri* n. sp. (Monogenea Gyrodactylidae) from *Poecilia caucana* (Steindachner) in Venezuela. *Systematic Parasitology*, 47: 79 - 85.
- MARTINS, M. L.; FUJIMOTO, R. Y.; NASCIMENTO, A. A.; MORAES, F. R. 1999 Ocorrência de *Diplostomum* sp. Nordmann, 1832 (Digenea: Diplostomatidae) em *Plagioscion squamosissimus* Heckel, 1840, proveniente do reservatório de Volta Grande-MG, Brasil. *Acta Scientiarum*, 21(2): 62-66.
- MARTINS, M. L.; MORAES, F. R.; FUJIMOTO, R. Y.; ONAKA, E. M.; NOMURA, D. T.; SILVA, C. A. H.;

- SCHALCH, S. H. C. 2000 Parasitic infections in cultivated Brazilian freshwater fishes. A survey of diagnosed cases. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 9(1): 23-28.
- MARTINS, M. L.; ONAKA, E. M.; MORAES, F. R.; FUJIMOTO, R. Y. 2001 Mebendazole treatment against *Anacanthorus penlabiatus* (Monogenea: Dactylogyridae) gill parasite of cultivated *Piaractus mesopotamicus* (Osteichthyes: Characidae) in Brazil. Efficacy and hematology. *Acta Parasitologica*, 46(4): 332-336.
- MARTINS, M. L.; MORAES, F. R.; MIYASAKI, D. M. Y.; BRUM, C. D.; ONAKA, E. M.; FENERICH-JÚNIOR, J.; BOZZO, F. R. 2002 Alternative treatment for *Anacanthorus pennilabiatus* (Monogenea: Dactylogyridae) infection in cultivated pacu *Piaractus mesopotamicus* (Osteichthyes: Characidae) in Brazil and their hematological effects. *Parasite*, 9(1): 01-06.
- NOGA, E. J. 1995 *Fish disease - diagnosis and treatment*. ed. Mosby, St. Louis, Missouri, EUA, 367p.
- RANZANI - PAIVA, M. J. T.; FELIZARDO, N. N.; EIRAS, A. C.; GUIDELLI, G. M. 1998 Análise parasitológica de brânquias e pele de Tilápia-do-Nilo *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 criados em tanque-rede na represa Guarapiranga, SP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 5, Resumos... p.140. Maringá, PR, 1998.
- ROBERTS, R. J. 1981 *Patología de los peces*. 1.ed. Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 367p.
- ROTTMAN, R. W.; FRANCIS-FLOYD, R.; DURBOROW, R. 1992 The role of stress in fish disease. *Southern Regional Aquaculture Center Publication*, 474p.
- SIMIÃO, G. S.; DOMINGUES, M. V.; BOEGER, W. A. 1998 Monogeneoidea e crustácea parasitos de peixes exóticos de água doce cultivados no Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 5, Maringá, PR, 1998. Resumos... p.98.
- SIMKOVÁ, A.; GELNAR, M.; MORAND, S. 2001 Order and disorder in ectoparasite communities: the case of congeneric gill monogeneans (*Dactylogyrus* spp.). *International Journal for Parasitology*, 31: 1205-1210.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. 1994 *Limnologia aplicada à aqüicultura*. Boletim Técnico nº 1. Editora Funep, Jaboticabal, SP. 70p.
- SURIANO, D. M. 1997 The genus *Urocleidoides* Mizelle and Price, 1964 (Monogenea: Ancyrocephalidae) parasitizing Characoidei fishes in Argentina. *Physiology Secciones*, 53: 124-125.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F. R.; MARTINS, M. L.; KRONKA, S. N. 2001 Fauna parasitológica de peixes oriundos de "pesque-pague" do município de Franca, São Paulo, Brasil. II. Metazoários. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(supl.1): 81-95.
- THATCHER, V. E. 1991 Amazon fish parasites. *Amazoniana*, 11: 263-577.
- WOOTEN, R. 1998 Control of parasitic diseases of cultured fish: recent and future trends. *Parasitology International*, 47: 71-95.