

AVALIAÇÃO DE TRÊS DIFERENTES MÉTODOS PARA O CONTROLE DE MONOGENÉTICOS E *Capillaria* sp. (NEMATODA: CAPILLARIIDAE), PARASITOS DE ACARÁ-BANDEIRA (*Pterophyllum scalare* LIECHTENSTEIN, 1823)

Rodrigo Yudi FUJIMOTO¹; Leandro VENDRUSCOLO²;
Sergio Henrique Canello SCHALCH^{2*}; Flávio Ruas de MORAES^{3**}

RESUMO

Neste ensaio foram avaliados três métodos para o controle de helmintos parasitos de alevinos de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). Foram utilizados 15 alevinos para a contagem inicial, que apresentaram índice médio de parasitismo branquial por monogenéticos igual a 50 ± 28 e por nematóides intestinais igual a 14 ± 9 . O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 15 repetições para o índice médio de parasitismo e um DIC de quatro tratamentos e três repetições para o parâmetro prevalência. Os tratamentos utilizados foram: T1 - alteração de ambiente que consistiu na transposição dos peixes de um aquário para outro; T2 - ração contendo 1.000 mg de levamisol/kg+2.000 mg de praziquantel/kg, em associação com troca de aquário; T3 - banho de 24 horas em água formolizada (15 mg de formol/L), em seis aplicações em dias alternados e o mesmo manejo do tratamento T1; e Controle. A análise dos resultados permite inferir que a troca de ambiente e o tratamento com formol promoveram diminuição do número médio de monogenéticos ($p < 0,01$), porém não se observou diferença significativa quanto à sua prevalência, demonstrada por sua presença em todos os peixes. Quanto aos nematóides, ocorreu diminuição significativa ($p < 0,01$) de seu número nos peixes tratados com a ração contendo medicamento, verificando-se também diminuição de sua prevalência nos tratamentos ambiente e ração, indicada pelo fato de alguns peixes não apresentarem o parasito após o tratamento. Assim, é possível concluir que o tratamento com formol foi eficiente para o controle de monogenéticos, porém o monitoramento é necessário para evitar sua proliferação. O tratamento com ração contendo medicamento foi eficiente para o controle de nematóides, e a troca do ambiente culminou com redução do parasitismo, indicando que o ciclo de vida do parasito foi interrompido.

Palavras-chave: helmintos; monogenéticos; nematóides; controle; *Pterophyllum scalare*

EVALUATION OF THREE DIFFERENT METHODS FOR CONTROL OF MONOGENEANS AND *Capillaria* sp. (NEMATODA: CAPILLARIIDAE), PARASITES OF ANGEL FISH (*Pterophyllum scalare* LIECHTENSTEIN, 1823)

ABSTRACT

The aim of this assay was to evaluate three methods for control of helminth parasites of angel fish fry. Fifteen young were used for the initial parasites counts: the average number of monogeneans in the gills was 50 ± 28 , and that of nematodes in the intestine was 14 ± 9 . Statistical test was used following randomized delineation (RD) with four treatments and 15 replicates for

Artigo Científico: Recebido em 16/05/2005 – Aprovado em 21/07/2006

¹ Universidade Federal do Pará - Alameda Leandro Ribeiro s/n - Bairro Aldeia - Campus Bragança - PA
Endereço/Address: Universidade Federal do Pará - Núcleo de Estudos Costeiros - Alameda Leandro Ribeiro s/n
Bairro Aldeia - CEP: 68600-000, Bragança, PA, Brasil - e-mail: ryfujim@hotmail.com

² Centro de Aqüicultura da Unesp - Via Prof. Paulo Donato Castellane, km 05 - Jaboticabal, SP - CEP: 14884-900

³ Departamento de Patologia Veterinária - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp
Via Prof. Paulo Donato Castellane, km 05 - Jaboticabal, SP - CEP: 14884-900

* Bolsista de doutorado da Fapesp

**Pesquisador do CNPq

the parameters of average infestation and a RD of four treatments and three repetitions for the prevalence parameter. The used treatments were: T1 - that consisted in change of fish from one to another aquarium; T2 - fish fed with ration containing 1,000 mg of levamisole/kg+2,000 mg of praziquantel/kg, with aquarium change; T3 - fish submitted to aquarium change and treatment (bath) with 15 mg of formalin (37%) per liter of water for 6 alternated days; and the Control. The analysis of the results shows that the aquarium change and the treatment with formalin decrease the number of monogenean parasites ($p < 0.01$), however, significant differences with relation to the prevalence of this parasite were not found, demonstrating that although the decrease of the number, it was present in all fish. For nematodes, significant decrease in the number was observed ($p < 0.01$) in the fish treated with ration containing levamisole and praziquantel and the decrease of prevalence can also be verified in the aquarium change and ration treatments, meaning that some fish didn't present the parasite after the treatment. In conclusion, the treatment with formalin was efficient for the monogenean parasites control, however a constant accomplishment is necessary, since even after the treatment the fish presented the parasites, and the treatment with ration was efficient for the nematodes control. It was still verified that the change of aquarium allowed a smaller number of parasites, indicating there were a smaller infestation rate due to the break of the parasite life cycle.

Key words: helminths; monogeneans; nematodes; control; *Pterophyllum scalare*

INTRODUÇÃO

Atualmente observa-se crescimento e aumento de produtividade na criação de peixes de aquário, cujas importações diminuíram de US\$ 246 mil aproximadamente no ano 1996 para US\$ 121 mil no ano 2000 (LIMA *et al.*, 2001). VIDAL JUNIOR (2003) observou que, no Brasil, a maioria dos cerca de quatro mil produtores de peixes ornamentais tem a piscicultura como sua atividade principal e que, ao contrário de décadas atrás, a criação intensiva está em franco desenvolvimento.

O acará-bandeira, *Pterophyllum scalare*, é muito criado no Brasil devido à facilidade de adaptação às condições de cativeiro, tem bom valor de mercado e fácil reprodução e aceita bem as rações processadas. Na literatura nacional, porém, é notória a falta de informações sobre agentes patógenos e enfermidades que acometem esses peixes, sua profilaxia adequada e eventualmente terapêutica.

Na região nordeste do Estado de São Paulo, os parasitos monogenéticos apresentaram-se como os mais comuns, com ocorrência de 36,6% em peixes de engorda, no período de 1993 a 1998, causando perdas graves (MARTINS *et al.*, 2002). Esses parasitos têm alta especificidade e ciclo biológico direto, o que facilita a proliferação e a propagação do parasitismo (NOGA, 1996). O grande número de helmintos nas brânquias alcançou aproximadamente 3.000 espécimes, provocando hiperplasia epitelial e mucosa lamelar com necroses de extensões variáveis e edema subepitelial, desencadeando síndrome de estresse respiratório (MARTINS *et al.*, 2000; 2002).

Em acarás-bandeiras, os nematóides encontrados com mais frequência são do gênero *Capillaria*, que, quando em grande número, podem provocar apatia, obstrução intestinal, jejum crônico e morte. O ciclo biológico desses nematóides é direto e o desenvolvimento embrionário ocorre em três semanas, em temperatura que varia entre 20 °C e 23 °C, eclodindo somente no intestino do hospedeiro (SCHUBERT, 1987; UNTERGASSER, 1989; NOGA, 1996).

Os métodos de controle de parasitos citados na literatura são diversos. Dentre os quimioterápicos recomendados para o controle de monogenéticos incluem-se o formol, os organofosforados e o praziquantel, e especificamente para nematóides, tetramizol, levamisol, fenbendazol, dentre outros (SCHUBERT, 1987; UNTERGASSER, 1989; NOGA, 1996). Porém a literatura sobre quimioterapia antiparasitária para peixes das regiões tropical e intertropical, em que se situa o Brasil, é escassa, sendo incipiente para peixes ornamentais.

O levamisol é a forma levógira do tetramisol, do grupo dos imidotiazóis, que, agindo por estimulação dos gânglios parassimpáticos e simpáticos, leva uma paralisia neuromuscular nos parasitos nematóideos. Em mamíferos é considerado imunoestimulante, havendo algumas evidências de que agiria aumentando os mecanismos imunomediados pelos linfócitos-T periféricos (ROBERTSON e MARTIN, 1993).

Segundo SCHMAHL e MEHLHORN (1985), entre as drogas sintéticas, o praziquantel e o levamisol são utilizados no controle de monogenéticos de peixes,

existindo efetividade do tratamento com banho de praziquantel para os monogenéticos *Dactylogyryrus vastator*, *D. extensus* e *Diplozoon paradoxum* em carpas (*Cyprinus carpio*), nas doses de 0; 1,0; 5,0; 10,0 e 100,0 mg/litro.

Com base nas informações anteriores, este ensaio teve como objetivo avaliar o índice de parasitismo e a prevalência de helmintos parasitos de acarás-bandeiras submetidos a três diferentes métodos de controle.

MATERIAL E MÉTODOS

Peixes e acondicionamento

Os peixes parasitados foram mantidos em quatro caixas de água, com 250 L de capacidade, com recirculação de água e temperatura controlada. Os animais se apresentavam letárgicos, com alto índice de mortalidade.

Qualidade da água dos aquários

Durante o período do ensaio, os parâmetros de qualidade da água mantiveram-se dentro de padrões aceitáveis (OSTRENSKY e BÖEGER, 1998), sendo seus valores médios: pH, $6,5 \pm 0,3$; concentração de oxigênio dissolvido, $4,9 \pm 0,3$ mg/L; temperatura, $27,9 \pm 1,2$ °C.

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 15 repetições, para índice médio de parasitismo, e quatro tratamentos e três repetições, para prevalência.

Antes dos tratamentos, 15 exemplares tomados ao acaso foram utilizados para a contagem inicial de monogenéticos branquiais e nematóides intestinais (Controle). Após essa contagem, os peixes foram distribuídos casualmente em nove aquários de 100 L e submetidos aos seguintes tratamentos:

Tratamento 1: os peixes foram transferidos somente uma vez de um aquário para outro, permanecendo neste durante 12 dias e mantendo-se o manejo habitual do laboratório, alimentação com ração comercial, retirada de detritos, com auxílio de sifão, duas vezes ao dia e reposição da água.

Tratamento 2: os peixes foram transferidos somente uma vez de um aquário para outro, alimentados com ração contendo 2.000 mg de praziquantel/kg + 1.000 mg de levamisol por quilograma, durante 12 dias, mantendo-se o mesmo manejo do tratamento 1.

Tratamento 3: os peixes foram transferidos de um aquário para outro, submetidos a banhos de 24 horas em água formolizada (15 mg de formol/L), em seis aplicações em dias alternados, com posterior troca de 30% da água, mantendo-se o mesmo manejo do tratamento 1.

Índice de intensidade média de parasitismo e prevalência

De posse dos resultados foram estabelecidos o índice de intensidade média de parasitos (número total de parasitos/número de peixes) e a prevalência (número de hospedeiros infectados/número total de peixes x 100), segundo recomendações de BUSH *et al.* (1997). O porcentual de eficácia foi determinado pelo número de parasitos do grupo inicial menos o número de parasitos após o tratamento, dividido pelo número de parasitos do grupo inicial X 100 (MARTINS *et al.*, 2001).

Colheita e quantificação de parasitos

Doze dias após os tratamentos, 15 peixes de cada tratamento foram coletados ao acaso e submetidos a exame parasitológico. Para a colheita de monogenéticos, os peixes foram sacrificados por anestesia profunda em banho de solução aquosa de benzocaína (1 g/20 L), as brânquias foram retiradas, colocadas em frascos contendo solução de formol 1:4.000, agitadas vigorosamente e então deixadas descansar por duas horas, sendo a capacidade do frasco completada com solução de formol 5%. Posteriormente, para retirada completa dos parasitos, as brânquias foram raspadas com auxílio de bisturi, sendo os parasitos contados *in totum* em estereomicroscópio, com aumento de quatro vezes. Para a coleta de nematóides, os intestinos foram retirados e abertos, sendo seu conteúdo retirado por raspagem e colocado em solução fisiológica. Posteriormente, os nematóides foram fixados com solução de AFA (álcool, formol e ácido acético) a 65 °C (AMATO *et al.*, 1991) e posteriormente contados em estereomicroscópio.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey para os valores de F que indicassem diferença significativa ($p < 0,01$). Para a comparação de médias pelo teste de Tukey foi utilizado o nível de 5% de probabilidade. Os dados que não apresentaram distribuição normal foram transformados em $\log x$ ou $\text{arc.sen } \sqrt{x/100}$.

RESULTADOS

Anteriormente ao ensaio experimental observou-se que os alevinos de acará-bandeira submetidos aos quatro tratamentos apresentavam-se apáticos e letárgicos, e que, embora magros, não estavam anoréxicos e exibiam comprimento médio de $3,15 \pm 1,17$ cm e peso médio de $0,78 \pm 0,60$ grama.

Pela análise da figura 1 constata-se que após os tratamentos ocorreu diminuição da intensidade média de parasitos monogenéticos nos alevinos de acará-bandeira. O banho com formalina (tratamento 3) apresentou eficácia de 71% sobre os monogenéticos, enquanto o tratamento com ração contendo medicamento, menor eficácia: 53%. É interessante observar que a troca de ambiente (tratamento 1) possibilitou a diminuição da intensidade média de monogenéticos e eficácia similar à observada no tratamento dos exemplares com banho em água formolizada.

Embora ocorrendo diminuição significativa da intensidade média de parasitos monogenéticos nos peixes tratados, sua eliminação total não foi conseguida, como se pode observar na figura 2, pois não ocorreu diferença significativa ($p > 0,01$) quanto à prevalência.

Através dos dados constantes na figura 3 verifica-

se que os peixes tratados com ração contendo medicamento apresentaram redução significativa do índice de intensidade média de parasitos nematóides (4,53 parasitos/peixe) e a maior eficácia (57%), entretanto no grupo banhado em água formolizada, o número destes parasitos foi maior (18,4 parasitos/peixe).

A troca de ambiente (T1) também parece ter contribuído para a redução da intensidade média de parasitos nematóides, atingindo 52% de eficácia, e uma diminuição da prevalência (Figura 4). A mesma diminuição de intensidade e prevalência foi observada no tratamento com ração contendo medicamento, porém a utilização de formol não possibilitou tal diminuição de intensidade e prevalência.

Similarmente ao ocorrido com os monogenéticos, a troca de ambiente (tratamento 1) parece ter contribuído para a redução da intensidade média de parasitos nematóides, que atingiu 52% de eficácia, podendo-se observar também diminuição da prevalência (Figura 4). Com ração contendo medicamento também se observou redução da intensidade média de parasitos nematóides, assim como de prevalência. No entanto, a utilização de formol permitiu apenas pequena diminuição da prevalência.

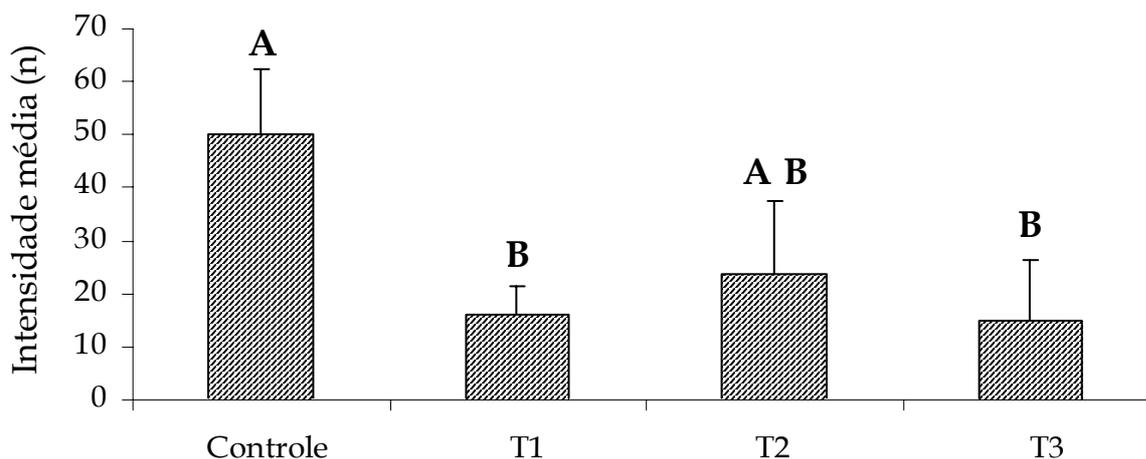


Figura 1. Médias e desvio padrão do índice de intensidade média de parasitos monogenéticos em alevinos de acará-bandeira, de acordo com o tipo de tratamento: Controle; T1 - transferência de peixes para outro aquário; T2 - peixes alimentados com ração contendo 2.000 mg de praziquantel+1.000 mg de levamisol/kg, durante 12 dias; T3 - peixes submetidos a banhos de 24 horas em água formolizada (15 mg de formol/L), em seis aplicações em dias alternados. Letras diferentes nas colunas representam diferenças significativas (5% de probabilidade) pelo teste de Tukey.

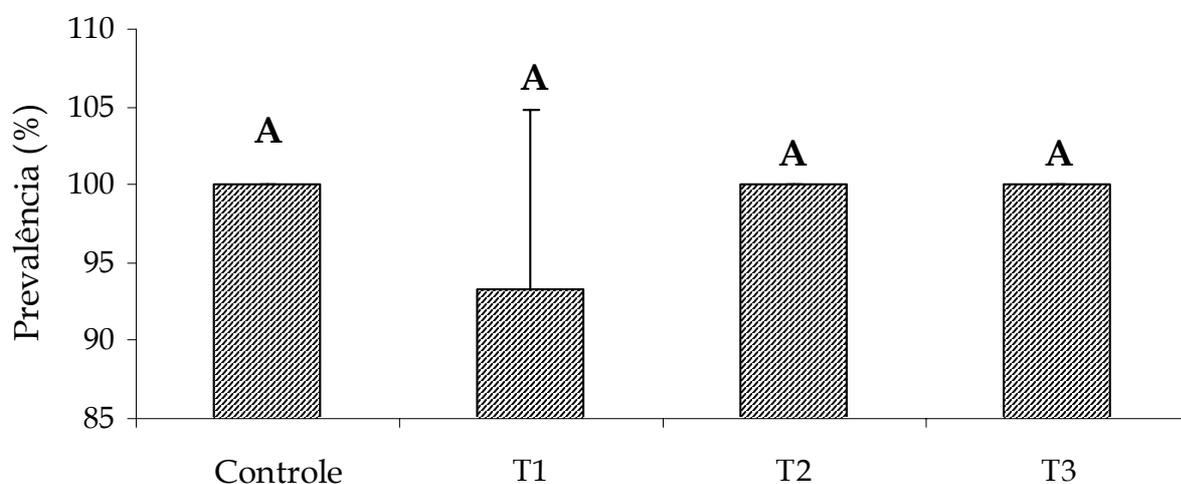


Figura 2. Médias e desvio padrão de prevalência (%) de monogenéticos em alevinos de acará-bandeira, de acordo com o tipo de tratamento: Controle; T1 - transferência de peixes para outro aquário; T2 - peixes alimentados com ração contendo 2.000 mg de praziquantel+1.000 mg de levamisol/kg, durante 12 dias; T3 - peixes submetidos a banhos de 24 horas em água formolizada (15 mg de formol/L), em seis aplicações em dias alternados. Letras diferentes nas colunas representam diferenças significativas (5% de probabilidade) pelo teste de Tukey.

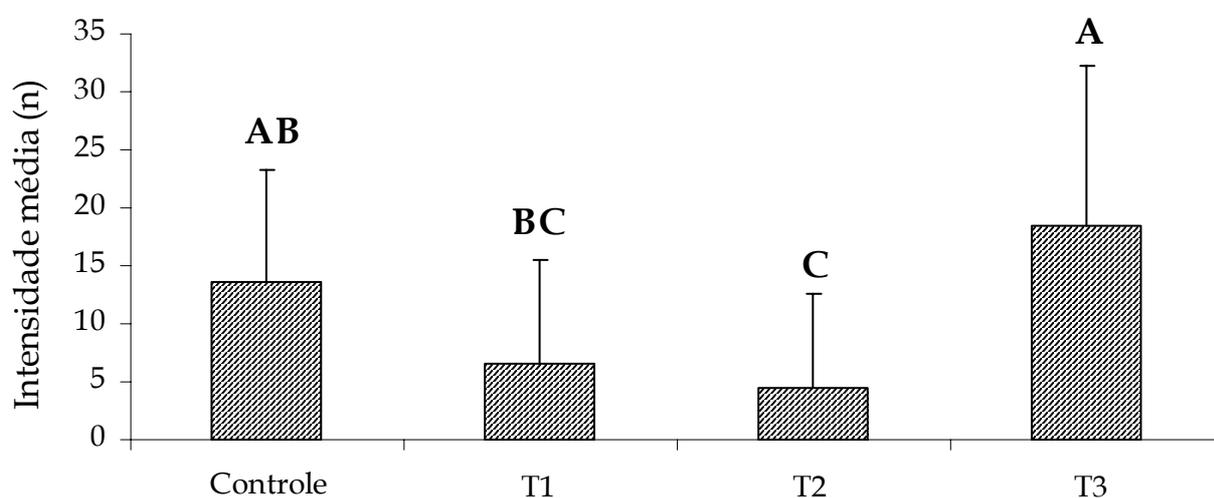


Figura 3. Médias e desvio padrão do índice de intensidade média de parasitos nematóides em alevinos de acará-bandeira, de acordo com o tipo de tratamento: Controle; T1 - transferência de peixes para outro aquário; T2 - peixes alimentados com ração contendo 2.000 mg de praziquantel+1.000 mg de levamisol/kg, durante 12 dias; T3 - peixes submetidos a banhos de 24 horas em água formolizada (15 mg de formol/L), em seis aplicações em dias alternados. Letras diferentes nas colunas representam diferenças significativas (5% de probabilidade) pelo teste de Tukey.

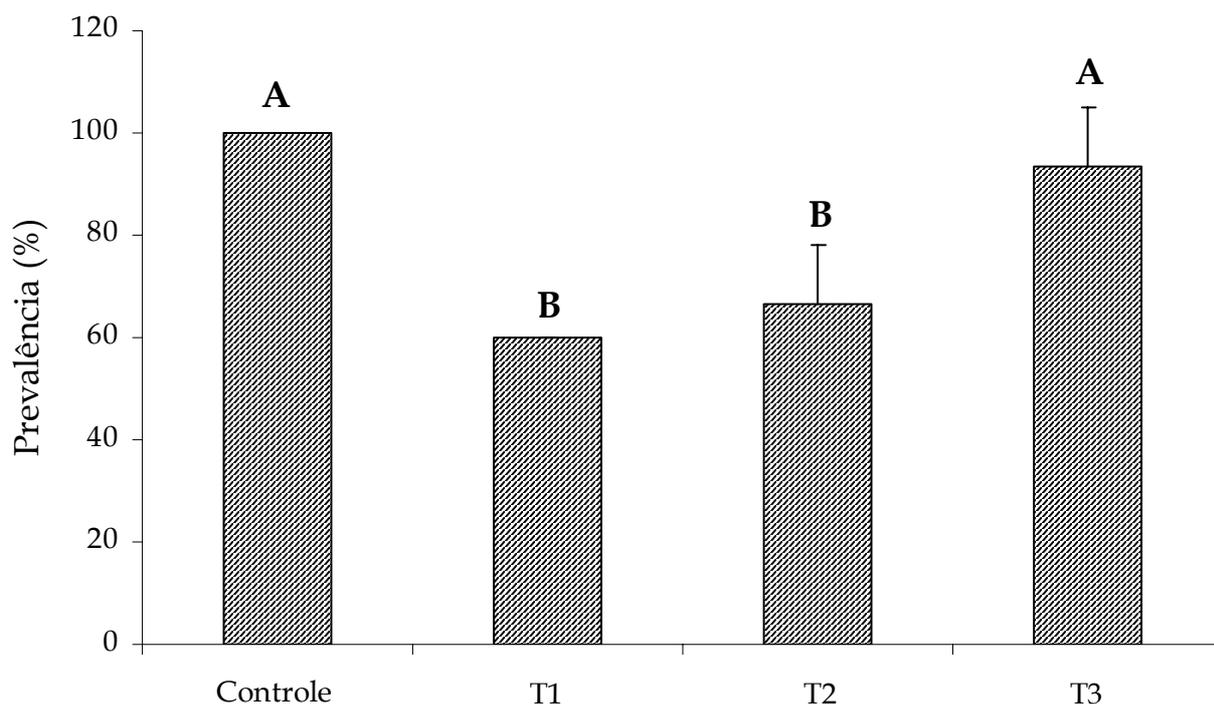


Figura 4. Médias e desvio padrão de prevalência (%) de nematóides de alevinos de acará-bandeira, de acordo com o tipo de tratamento: Controle; T1 - transferência de peixes para outro aquário; T2 - peixes alimentados com ração contendo 2.000 mg de praziquantel+1.000 mg de levamisol/kg, durante 12 dias; T3 - peixes submetidos a banhos de 24 horas em água formolizada (15 mg de formol/L), em seis aplicações em dias alternados. Letras diferentes nas colunas representam diferenças significativas (5% de probabilidade) pelo teste de Tukey.

DISCUSSÃO

O produto que ofereceu melhores resultados foi a solução aquosa de formol, com eficácia de 71% contra monogenéticos. Todavia, altas concentrações de tal substância causam estresse nos peixes e são tóxicas para organismos aquáticos (POST, 1987; SCHMAHL, 1991; NOGA, 1996).

Como também se pôde observar no presente ensaio, a troca de ambiente (tratamento 1) permitiu diminuição da intensidade média dos parasitos monogenéticos, provavelmente porque com a troca de aquário interrompeu-se o ciclo biológico dos parasitos, em razão de as formas jovens, os oncomirácidos, permanecerem na água do aquário de origem, reduzindo, com isso, a infestação. Este tipo de manejo é aplicado também, segundo recomendações de UNTERGASSER (1989), para o controle do parasito *Ichthyophthirius multifiliis* em peixes ornamentais, pois também diminuiria a infestação por formas jovens.

Com relação à ração contendo medicamento (associação praziquantel/levamisol, tratamento 2) observaram-se valores intermediários de intensidade

média do parasito monogenético (23,6 parasitos/peixe). Artigos sobre o uso de praziquantel no tratamento de doenças causadas por helmintos monogenéticos são escassos. Atualmente, no Brasil são empregados, para esta finalidade, a formalina e os organofosforados. Praziquantel é geralmente usado em medicina humana e veterinária para controlar infecções por trematóides e cestóides (REDMAN *et al.*, 1996), e o levamisol, para nematóides (ROBERTSON e MARTIN, 1993). De acordo com ONAKA *et al.* (2003), o praziquantel (PRZ) sob a forma de banho apresentou efeitos tóxicos para os peixes, e o período de tolerância foi de dois, quatro, sete e quatorze minutos, respectivamente para 500, 200, 100 e 50 mg PRZ/litro. Neste ensaio, porém, o PRZ associado ao levamisol na ração não apresentou efeitos tóxicos para os peixes, que pudessem ser identificados pela inspeção clínica. A eficácia da associação foi de 53% para monogenéticos e 57% para nematóides intestinais do gênero *Capillaria*. Esses resultados corroboram as afirmações de ROBERTSON e MARTIN (1993) e de REDMAN *et al.* (1996), segundo as quais, o levamisol serviria para controlar nematóides e o praziquantel para o controle

de monogenéticos. De acordo com SCHMAHL e MEHLHORN (1985), o praziquantel é eficiente contra monogenéticos, pois causa dano irreversível no tegumento do parasito. No entanto são necessários novos estudos para determinar o tempo ideal de tratamento para o melhor controle destes parasitos.

Segundo ONAKA *et al.* (1999), para o controle do monogenético *Anacanthorus penilabiatu*s, parasito de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), o praziquantel adicionado à ração apresentou eficácia de 45,1% e 69,8%, respectivamente para os tratamentos com 20 e 50 mg/kg de peso vivo, ao final de 14 dias. Contrariamente aos registros anteriores, HIRAZAWA *et al.* (2000), utilizando dosagem de praziquantel de 4.000 mg/kg de ração, observou diminuição significativa ($p < 0,01$) de $317,3 \pm 45,5$ (grupo controle) para $104 \pm 79,6$ (grupo tratado) em relação ao número de larvas de monogenéticos (*Heterobothrium okamotoi*), utilizados para infestar a espécie de peixe *Takifugu rubripes*.

O aumento da intensidade média de parasitos nematóides, observado quando se utilizou o formol (Figura 3), pode ser decorrente do efeito estressante do formol sobre os peixes, que os torna mais susceptíveis ao parasitismo (YADAV e AKELA, 1993; ALKAHEN *et al.*, 1994), além do fato de permanecerem abrigados dos efeitos do formol por serem endoparasitos. Isso demonstra que, embora o formol tenha apresentado boa eficácia contra monogenéticos, esse produto químico pode causar estresse que favorece a proliferação de outros parasitos, no caso, os nematóides.

No presente trabalho, o aumento da intensidade média de nematóides, observado quando os peixes foram transferidos dos aquários de origem (Tratamento 1), ocorreu provavelmente em razão da interrupção do ciclo biológico do parasito. Segundo NOGA (1996), os nematóides mais comuns em acarás-bandeiras são do gênero *Capillaria*, como verificado neste estudo. Esses parasitos têm ciclo de vida direto, pois as fêmeas adultas liberam os ovos no ambiente e os embriões se desenvolvem em poucos dias, eclodindo quando os peixes ingerem os ovos. Esse fato demonstra a importância desses nematóides em criações nas quais se utiliza sistema de recirculação de água, como o empregado neste trabalho.

Pelas médias de prevalência pôde-se constatar que parte dos peixes que receberam ração contendo medicamento e cujo ambiente original foi trocado apresentaram eliminação total dos parasitos. Por

outro lado, em 100% dos alevinos que foram banhados em água formolizada e naqueles do grupo controle, os nematóides estavam presentes nos intestinos (Figura 4).

Os resultados permitem inferir que o tratamento de acarás-bandeira com ração contendo medicamento associado com troca de ambiente é interessante, complementar e de aplicação prática relativamente fácil para o controle do parasitismo por monogenéticos e nematóides de ciclo direto. Em particular, a troca de ambiente pode ser utilizada profilaticamente, levando-se em conta o índice de parasitismo e as características e a duração do ciclo biológico dos parasitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKAHEM, H.F. 1994 The toxicity of nickel and the effects of sublethal levels on haematological parameters and behaviour of the fish, *Oreochromis niloticus*. *Journal of University of Kuwait Science*, 21(2): 243-252.
- AMATO, J.R.F.; BOEGER, W.A.; AMATO, S.B. 1991 *Protocolos para laboratórios - Coleta e processamento de parasitas e pescados*. 1.ed. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária, UFRRJ. 81p.
- 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.
- HIRASAWA, N.; OHTAKA, T.; HATA, K. 2000 Challenge trials on the anthelmintic effect of drugs and natural agents against the monogenean *Heterobothrium okamotoi* in the tiger puffer *Takifugu rubripes*. *Aquaculture*, 188: 1-13.
- LIMA, A.O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C.E.M. 2001 Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. *Panorama da Aqüicultura*, 65: 14-24.
- MARTINS, M.L.; MORAES, F.R.; FUJIMOTO, R.Y.; ONAKA, E.M.; SCHALCH, S.H.C.; SILVA, E.D.; NOMURA, D.T.; SILVA, C.A.H. 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.; FUJIMOTO, R.Y.; MORAES, F.R. 2001 Mebendazole treatment against *Anacanthorus penilabiatu*s (Monogenea:

- Dactylogyridae) gill parasite of cultivated *Piaractus mesopotamicus* (Osteichthyes: Characidae) in Brazil. Efficacy and haematology. *Acta Parasitologica*, 46(4): 332-336.
- MARTINS, M.L.; ONAKA, E.M.; MORAES, F.R.; BOZZO, F.R.; PAIVA, A.M.F.C.; ADRIANO, G. 2002 Recent studies on parasitic infections of freshwater cultivated fish in the state of São Paulo, Brazil. *Acta Scientiarum*, 24(4): 981-985.
- NOGA, E.J. 1996 *Fish Disease. Diagnosis and Treatment*. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc. 367p.
- ONAKA, E.M.; SCHALCH, S.H.C.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. 1999 Adição de sulfóxido de albendazole e praziquantel na ração de pacu, *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887: Efeitos sobre helmintos monogenóides parasitos de brânquias e em parâmetros hematológicos. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., Salvador, out./1999. *Anais...* p.185.
- ONAKA, E.M.; MARTINS, M.L.; MORAES, F.R. 2003 Eficácia do albendazol e praziquantel no controle de *Anacanthorus penilabiatus* (Monogenea: Dactylogyridae), parasito de pacu *Piaractus mesopotamicus* (Osteichthyes: Characidae). I. Banhos terapêuticos. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 29(2): 101-107.
- OSTRENSKY, A. e BÖEGER, W. 1998 *Fundamentos e técnicas de manejo*. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária. 203p.
- POST, G. 1987 *Textbook of fish health*. Neptune City: TFH publications. 288p.
- REDMAN, C.A.; ROBERTSON, A.P.; FALLON, P.G.; MODHA, J.; KUSEL, J.R.; DOENHOFF, M.J.; MARTIN, R.J. 1996 Praziquantel: an urgent and exciting challenge. *Parasitol. Today*, 12: 14-20.
- ROBERTSON, S.J. e MARTIN, R.J. 1993 Levamisole-activated single-channel currents from muscle of the nematode parasites *Ascaris suum*. *Br. J. Pharmacol.*, 108: 170-178.
- SCHMAHL, G. 1991 The chemotherapy of monogeneans which parasitize fish: a review. *Folia Parasitologica*, 38: 97-106.
- SCHMAHL, G. e MEHLHORN, H. 1985 Treatment of fish parasites. *Z. Parasitenkd*, 71: 727-737.
- SCHUBERT, G. 1987 *Fish Disease. A complete introduction*. Neptune City: TFH publications. 125p.
- UNTERGASSER, D. 1989 *Handbook of fish disease*. Neptune City: TFH publications. 160p.
- VIDAL JUNIOR, M.V. 2003 Peixes Ornamentais. Reprodução em aquicultura. *Panorama da Aquicultura*, 79: 22-27.
- YADAV, J. e AKELA, B.P. 1993 Aldrin induced haematological changes on the common indian catfish, *Clarias batrachus* (Linn). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 18(4): 156-159.