

# EFEITO DO TRATAMENTO COM CLORETO DE SÓDIO E FORMALINA NA OCORRÊNCIA DE ECTOPARASITAS EM ALEVINOS DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) REVERTIDOS SEXUALMENTE

Lauro Vargas  
Jayme Aparecido Povh  
Ricardo Pereira Ribeiro  
Héden Luiz Marques Moreira  
Bernadete Terezinha Rizzo Rocha Loures  
Mirela Simões Maroneze

VARGAS<sup>1</sup>, L.; POVH<sup>2</sup>, J.P.; RIBEIRO<sup>1</sup>, R.P.; MOREIRA<sup>1</sup>, H.L.M.; ROCHA LOURES<sup>1</sup>, B.T.R.; MARONEZE<sup>2</sup>, M.S. Efeito do tratamento com cloreto de sódio e formalina na ocorrência de ectoparasitas em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertidos sexualmente. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, v.6, n.1, p.39-48, jan./jun., 2003

**RESUMO:** Foi avaliado o efeito do tratamento com cloreto de sódio e formalina sobre a ocorrência de ectoparasitas em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertidos. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Piscicultura da Universidade Estadual de Maringá (UEM-CODAPAR), no distrito de Floriano, Maringá-PR, de novembro de 2000 a fevereiro de 2001. Foram analisados raspados de brânquias e tegumento para estimar o efeito de diferentes tratamentos: banho com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos, com formalina a 50 ppm durante 60 minutos, com formalina a 250 ppm durante 60 minutos, em relação ao controle (alevinos sem tratamento), na ocorrência de ectoparasitas. Foram examinadas 100 amostras para cada tratamento e do grupo controle. A ocorrência de *Trichodina* sp. foi menor no tratamento com cloreto de sódio a 3% (2,0%) em relação à formalina a 250 ppm (9,0%) e a 50 ppm (32,0%) e o controle (43,0%). Já a média das categorias de infestação foi igual entre os tratamentos e estes foram menores do que o controle. *Gyrodactylus* sp. apresentou menor ocorrência nos tratamentos com cloreto de sódio a 3% (1,0%) e formalina a 250 ppm (1,0%) em relação à formalina a 50 ppm (14,0%) e o controle (12,0%), sendo que a intensidade de ocorrência deste ectoparasita também foi menor nos dois primeiros tratamentos. Nenhum tratamento foi eficaz para *Ichthyophthirius multifiliis* e *Dactylogyrus* sp.

**PALAVRAS-CHAVE:** cloreto de sódio, formalina, ectoparasitas, *Oreochromis niloticus*

## THE EFFECTS OF SODIUM CHLORIDE TREATMENT AND FORMALIN ON THE OCCURRENCE OF EXTERNAL PARASITES IN SEXUALLY REVERTED FINGERLINGS NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

VARGAS, L.; POVH, J.P.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M.; ROCHA LOURES, B.T.R.; MARONEZE, M.S. The effects of sodium chloride treatment and formalin on the occurrence of external parasites in sexually reverted fingerlings Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, v.6, n.1, p.39-48, jan./jun., 2003

**ABSTRACT:** The objective of this work was to determine the effect of sodium chloride and formalin on the occurrence of ectoparasites in sexually reverted fingerlings Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). The experiment was during November, 2000 to January 2001 at the Pisciculture Experiment Station of Universidade Estadual de Maringá (UEM-CODOPAR), Floriano District, Maringá, Paraná, Brazil. Brachial and skin scrapings were analyzed for ectoparasites to determine the effects of four different treatments: 3% sodium chloride during 10 minutes; 50 ppm formalin during 60 minutes; and 250 ppm formalin during 60 minutes, and a control group (fingerling without treatment). One hundred samples were taken from each treatment and the control group. Reduced occurrence of *Trichodina* sp. was observed in fishes treated with 3% sodium chloride (2%) than in those that received 250 ppm (9%) and 50 ppm of formalin (32%), and the control group (43%). However, average infestation categories were similar between treatments; this average was lower than that observed in the control group. Lower occurrences of *Gyrodactylus* sp. were observed in fishes treated with 3% sodium chloride (1%) and 250 ppm of formalin (1%); elevated indices of this ectoparasite occurred in fishes that received 50 ppm of formalin (14%) and in those from the control group (12%). Additionally, the occurrence of *Gyrodactylus* sp. was less intensified in the first two treatments. No treatment was proved to be efficient for *Ichthyophthirius multifiliis* and *Dactylogyrus* sp.

**KEY WORDS:** sodium chloride, formalin, ectoparasites, *Oreochromis niloticus*

## EFEITO DEL TRATAMIENTO CON CLORURO DE SODIO Y FORMALINA EN LA PREVALENCIA DE ECTOPARASITOS EN ALEVINES DE TILAPIA DEL NILO (*Oreochromis niloticus*) REVERTIDOS SEXUALMENTE

VARGAS, L.; POVH, J.P.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M.; ROCHA LOURES, B.T.R.; MARONEZE, M.S. Efecto del tratamiento con cloruro de sodio y formalina en la prevalencia de ectoparasitos en alevinos de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertidos sexualmente. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, v.6, n.1, p. 39-48, jan./jun., 2003

<sup>1</sup> Professores do Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil, Telefax (044) 263-55-99. lvargas@cca.com.br

<sup>2</sup> Bolsista PIBIC/CNPq – Departamento de Zootecnia - UEM

**RESUMEN:** El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del tratamiento con cloruro de sodio y formalina sobre la prevalencia de ectoparásitos en alevines de tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertidos. El experimento fue realizado en la Estación Experimental de Piscicultura de la Universidad Estadual de Maringá (UEM-CODAPAR), en el distrito de Floriano, Maringá – PR, de noviembre del 2000 a febrero del 2001. Fueron examinados raspados de branquias y tegumento para verificar el efecto de cuatro tratamientos: cloruro de sodio a 3% durante 10 minutos, formalina a 50 ppm durante 60 minutos y formalina a 250 ppm durante 60 minutos, y el control (alevines sin tratamiento), en la prevalencia de ectoparásitos. Fueron observadas 100 muestras de cada tratamiento. La prevalencia de *Trichodina* sp. fue menor en el tratamiento con cloruro de sodio a 3% (2,0%) en relación a la formalina a 250 ppm (9,0%) y a 50 ppm (32,0%) y el control (43,0%), entretanto la media de las categorías de infestación fue igual entre los tratamientos y estos fueron menores que el control. *Gyrodactylus* sp. tuvo la menor prevalencia en los tratamientos con cloruro de sodio a 3% (1,0%) y formalina a 250 ppm (1,0%) en relación a la formalina a 50 ppm (14,0%) y el control (12,0%); la intensidad de la prevalencia de este ectoparásito también fue menor en los dos primeros tratamientos. Ningún tratamiento fue eficaz para *Ichthyophthirius multifiliis* y *Dactylogyrus* sp.

**PALABRAS-CLAVE:** cloruro de sodio, formalina, ectoparásitos, *Oreochromis niloticus*

### Introdução

Em 1990, a produção mundial de tilápias foi estimada em 855 mil toneladas anuais, sendo que 390 mil toneladas vieram de cultivo, superadas em produção, somente pelas carpas, entre as espécies de água doce cultivadas. No Brasil, a produção anual de tilápia cultivada é de aproximadamente 40 mil toneladas (KUBITZA, 2000).

As tilápias possuem certa resistência às doenças virais, bacterianas e parasitárias comparadas a outros peixes comumente cultivados. Porém, estas enfermidades têm sido registradas especialmente após situações de estresse por baixa temperatura e/ou problemas de manejo, como alta densidade populacional e baixa qualidade de água (POPMA & LOVSHIN, 1996).

Os patógenos e parasitas coexistem com as tilápias no ambiente de cultivo. Basta ocorrer um desequilíbrio no sistema (seja este causado por densidade de estocagem excessiva, pelo descuido quanto à qualidade de água, pela inadequada nutrição, pela diminuição na temperatura ou manuseio grosseiro) e os problemas com doenças começam a aparecer (KUBITZA, 2000).

A susceptibilidade das tilápias às parasitoses e doenças dependem de diversos fatores, entre muitos: a espécie ou linhagem de tilápia, as condições de qualidade de água e a carga orgânica nas unidades de produção, o estado nutricional dos peixes e particularmente, as condições de temperatura da água. As tilápias são peixes tropicais com conforto térmico de 27,0 a 32,0°C. Quando submetidas a condições sub ótimas de temperatura, apresentam redução na resposta imunológica, ficando mais sensível ao manuseio e predispostas às doenças e parasitoses. Sob temperatura de 16,0 a 18,0°C, a resposta imunológica das tilápias é praticamente inibida (KUBITZA, 2000).

Nas pisciculturas, o permanganato de potássio e a formalina são usados como profiláticos para reduzir os parasitas externos e o cloreto de sódio é usado como um mediador de estresse quando os peixes são manipulados (LIM & WEBSTER, 2001). As informações sobre a concentração e a duração da exposição destes produtos, não são específicas para espécie de peixe, idade e grupo de ectoparasita.

Segundo KUBITZA (2000), as tilápias são tolerantes a altas concentrações de cloreto de sódio. Em relação à formalina, deve-se tomar cuidados, pois este composto reduz o oxigênio na água e pode causar irritação nas brânquias, podendo agravar a dificuldade respiratória dos peixes, e dependendo da concentração do produto, pode levar à

mortalidade dos peixes.

VARGAS *et al.* (1998) estimaram uma ocorrência de ectoparasitas, em alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) da linhagem buaké de 89,0%. Já VARGAS *et al.* (2000) encontraram uma ocorrência de 87,0%, trabalhando com alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) da linhagem chitralada. As pesadas infestações, causadas por tricodinídeos e monogenéticos em pós-larvas e alevinos de tilápia durante a fase de reversão sexual, ocorrem notadamente em sistemas intensivos (KUBITZA, 2000).

Apesar de saber que muitas espécies de ciliados, como *Trichodina* sp. e *I. multifiliis*, vivem sobre a superfície epitelial (ectoparasitas), as doenças geralmente ocorrem somente com a debilidade do hospedeiro (DICKERSON & CLARK, 1996).

As espécies *Trichodina fultoni* e *T. pediculus* ocorrem no tegumento, nadadeiras e brânquias de espécies de tilápias cultivadas nas Américas. Os tricodinídeos representam um problema de grande importância naquelas espécies de tilápia que incubam suas larvas na boca, pois os ciliados invadem este local e transmitem a infestação às larvas durante sua incubação (CONROY & CONROY, 1997).

*Trichodina* sp. foi encontrado em 87,0% dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) (VARGAS *et al.*, 1998) da linhagem buaké, e 72,0% dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) da linhagem chitralada (VARGAS *et al.*, 2000), após a reversão sexual.

LOM (1995) recomenda que os tratamentos para alevinos não ultrapassem uma hora, sendo que para tricodinídeos podem ser usados cloreto de sódio, formalina, verde malaquita e permanganato de potássio.

Infestações de monogenóides em pós-larvas e alevinos durante a reversão sexual podem resultar em elevada mortalidade. Há registro de infestações tanto em tilápias de água doce quanto salobra. *Gyrodactylus* sp. e *Dactylogyrus* sp. são os monogenóides mais freqüentemente observados em tilápias (KUBITZA, 2000).

*Gyrodactylus cichlidarum* é um monogenóide que habita o tegumento e as nadadeiras e pode causar fortes infestações e ocasionar mortalidade. O monogenóide *Cichliodogyrus tilapiae* parasita os filamentos branquiais de várias espécies silvestres e cultivadas de tilápias, na África e na América (CONROY & CONROY, 1997).

Os monogenóides foram encontrados em 31,5% dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) da linhagem buaké (VARGAS *et al.*, 1998), e 51,0% dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) da linhagem chitralada (VARGAS *et al.*, 2000), após a reversão sexual.

*Ichthyophthirius multifiliis* é um ectoparasita que causa a doença dos pontos brancos, encontrado nas pisciculturas do mundo inteiro, principalmente naquelas onde ocorrem oscilações térmicas bruscas ou que possuem qualidade de água inadequada (PAVANELLI *et al.*, 1998). É um ciliado capaz de provocar grande mortalidade em tilápias cultivadas (CONROY & CONROY, 1997).

Segundo HINES & SPIRA (1974) *apud* DICKERSON & DAWE (1995), peixes infectados por *I. multifiliis* têm o sódio e o magnésio em menores concentrações no soro, quando comparado com peixes não infectados. O sódio na água pode ajudar os peixes a manter o balanço osmótico, reduzindo o estresse. Assim, com a diminuição do estresse, os peixes aumentam a resistência imunológica (DICKERSON & DAWE, 1995).

Vários produtos químicos, como cloreto de sódio e formalina, têm sido utilizados nos tratamentos contra ictiofíriose, mas não têm acabado com o ectoparasita. Por esse motivo, o tratamento deverá ser efetuado preferencialmente antes dos hospedeiros estarem fortemente parasitados, isto é, através da destruição das formas externas, ou seja, tomontes (forma reprodutora), tomitos (estado em divisão), terontes (fase de vida livre - infecciosa) e a fase de vida livre dos trofontes. Esta última forma é encontrada como parasita, mas em determinado momento abandona o hospedeiro para se reproduzir (EIRAS, 1994).

A escolha, tanto de cloreto de sódio como de formalina, foi devida à intensa utilização destes produtos nas pisciculturas da região sem conhecer o efeito deles na ocorrência dos ectoparasitas de tilápias do Nilo e também porque estes compostos antiparasitários são seguros para o uso em peixes que serão consumidos pelo ser humano (KLESZIUS & ROGERS, 1995).

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito do tratamento com cloreto de sódio a 3% e formalina a 50 e a 250 ppm, sobre a ocorrência de ectoparasitas em alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*), após a reversão sexual.

## Materiais e Métodos

### Local

O experimento foi conduzido na Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Maringá (UEM-CODAPAR), no distrito de Floriano, no município de Maringá-PR, de novembro de 2000 a fevereiro de 2001 (período reprodutivo das tilápias em tanques naturais).

### Animais e metodologia

O experimento foi realizado com alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*), após a reversão sexual (28 dias), processo em que as larvas de tilápia consomem ração com o hormônio 17- $\alpha$ -metiltestosterona, na concentração de 60 mg/kg de ração, por um período de aproximadamente 28 dias (POPMA & GREEN, 1990). O experimento foi composto de quatro tratamentos: 3% de cloreto de sódio durante 10 minutos, 50 ppm de formalina (comercial-37,0%) durante 60 minutos e 250 ppm de formalina (comercial-37,0%) durante 60 minutos e o grupo controle (alevinos que não sofreram tratamento). Houve cinco repetições, sendo as coletas feitas das 8:00 às 15:00 horas, totalizando, tanto o controle como cada tratamento, um total de 100 amostras cada um.

Todos os alevinos usados nos tratamentos, encontravam-se em um único tanque, sendo que para a exposição aos tratamentos, foram colocados em aquários, exceto o controle que foram analisados diretamente após a captura. Em cada tratamento, foram distribuídos 50 alevinos em aquários de 40 litros (com água de mina limpa). Após os tempos estabelecidos acima, foram coletados 20 indivíduos de cada tratamento, registrando-se o comprimento total, o peso e a ocorrência de ectoparasitas. Em uma repetição, os peixes que sobraram no aquário (30 alevinos de cada tratamento), foram "embalados" em sacos plásticos com 80 litros de capacidade, com água limpa e oxigênio, sendo observados após 24 horas, para se estimar a sobrevivência, pois poderia ocorrer um efeito significativo de um ou mais tratamentos, porém, com uma mortalidade elevada após a coleta dos dados.

A determinação de ectoparasitas foi registrada pelo exame de raspado de tegumento da região dorsal e dos filamentos do primeiro arco branquial, de um lado do peixe, utilizando-se para cada amostra uma lamínula de 10 x 10 mm e observando-se com aumento de 100 vezes no microscópio óptico. A raspagem, tanto do tegumento quanto do filamento branquial, foi realizada com bisturi, sendo feita uma desinfecção com Biocid (1:500), líquido desinfetante a base de iodoform com 2,6% de iodo ativo, após cada coleta.

A ocorrência de ectoparasitas foi realizada de maneira qualitativa (presença ou ausência do ectoparasita) e quantitativa (contagem), pela somatória das ocorrências no tegumento e nos filamentos branquiais. No caso de ectoparasitas que apareceram em pequenas quantidades, como *Dactylogyrus* sp. e *Gyrodactylus* sp., foi avaliada a intensidade de ocorrência, ou seja, foi contado o número de ectoparasitas e dividido pelo número de peixes examinados. No caso da presença de muitos ectoparasitas, como *Trichodina* sp. e *I. multifiliis*, foi avaliada a média e o número de peixes nas categoria de infestação (categoria 1 = 1 a 5 ectoparasitas, 2 = 6 a 10 ectoparasitas, 3 = 11 a 15 ectoparasitas, 4 = 16 a 20 ectoparasitas e 5 = + que 20 ectoparasitas), adaptado de MADSEN *et al.* (2000).

Os parâmetros físico-químicos: pH, oxigênio dissolvido, saturação e temperatura da água dos tratamentos, foram aferidos em todos os aquários. Por outro lado, os parâmetros do controle, foram registrados diretamente do tanque de alvenaria de 4 m<sup>3</sup>, onde se encontravam todos os alevinos.

### Análise estatística

Nos parâmetros físico-químicos, no comprimento total e no peso, foi aplicada a análise de variância, com significância de 5%, pelo sistema de Análise Estatística e Genética, SAEG (EUCLYDES, 1983), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey com significância de 5%.

A ocorrência de ectoparasitas, total e individual, foi analisada pelo teste do  $\chi^2$  com significância de 5%.

## Resultados e Discussão

### Parâmetros físico-químicos

Os parâmetros físico-químicos da água: pH, oxigênio dissolvido, saturação e temperatura da água, obtidos nos tratamentos, encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1** – Parâmetros físico-químicos (média ± desvio-padrão) da água nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	pH	Oxigênio dissolvido (mg/l)	Saturação (%)	Temperatura da água (°C)
Controle	8,5 ± 0,4 a	4,9 ± 1,6 a	60,1 ± 20,7 a	24,8 ± 0,9 a
Cloreto de sódio-3%	7,5 ± 0,3 b	3,5 ± 0,7 a	41,3 ± 10,1 ab	23,6 ± 0,9 b
Formalina-50ppm	7,9 ± 0,4 b	3,4 ± 0,6 a	38,8 ± 7,4 b	23,6 ± 0,5 b
Formalina-250ppm	7,5 ± 0,2 b	3,4 ± 0,8 a	38,2 ± 10,3 ab	23,6 ± 0,5 b

Valores seguidos de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

Não houve diferença significativa entre os tratamentos. Embora tenha ocorrido diferença significativa no pH entre o controle e os tratamentos, os valores estão dentro de uma faixa não considerada problemática para os peixes, pois segundo TAVARES (1994) o pH entre 7,0 a 8,5 é considerado adequado para os peixes em geral.

Os tratamentos não diferiram significativamente quanto à saturação nem quanto à temperatura da água. Embora esses parâmetros dos tratamentos tenham diferido do controle, os valores estão dentro de uma faixa considerada ótima para o desenvolvimento, pois as tilápias apresentam como temperatura adequada para o desenvolvimento a faixa entre 20 a 30°C ou mais (RIBEIRO, 1997).

Como observamos, os parâmetros encontrados estão dentro de uma faixa que não prejudica o desenvolvimento

dos peixes, não comprometendo desta maneira o experimento.

### Comprimento total e peso

O comprimento total e o peso dos alevinos de tilápia do Nilo obtidos nos tratamentos, estão apresentados na Tabela 2.

Podemos observar que não houve diferença significativa no comprimento total e no peso entre os tratamentos e o controle.

### Efeito dos tratamentos sobre a ocorrência de ectoparasitas

A ocorrência de ectoparasitas dos alevinos de tilápia do Nilo observados nos tratamentos, encontram-se na Tabela 3.

**Tabela 2** – Comprimento total e peso (média ± desvio-padrão) dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Comp. Total (mm)	CV (%)	Peso (g)	CV (%)
Controle	27,7 ± 4,4 a	15,9	0,36 ± 0,18 a	50,0
Cloreto de sódio-3%	27,1 ± 5,3 a	19,6	0,35 ± 0,25 a	71,4
Formalina-50ppm	28,2 ± 4,9 a	17,4	0,39 ± 0,21 a	53,8
Formalina-250ppm	27,9 ± 5,3 a	19,0	0,39 ± 0,24 a	61,5

Valores seguidos de mesma letras, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tuke (P>0,05)

**Tabela 3** – Ocorrência de ectoparasitas dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Nº de positivos	(%)
Controle	87/100	87,0 a
Cloreto de sódio-3%	59/100	59,0 b
Formalina-50ppm	76/100	76,0 c
Formalina-250ppm	59/100	59,0 b

Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  (P>0,05)

O tratamento com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos e com formalina a 250 ppm durante 60 minutos, apresentam os melhores resultados na diminuição da ocorrência de ectoparasitas. A formalina a 50 ppm durante 60 minutos também apresentou uma diminuição na ocorrência de ectoparasitas em relação ao controle, mas foi menos eficaz que os outros dois tratamentos.

### Efeito dos tratamentos sobre a ocorrência de *Dactylogyrus* sp.

A ocorrência e a intensidade de *Dactylogyrus* sp. dos alevinos de tilápia do Nilo, obtidas nos tratamentos são dadas na Tabela 4.

**Tabela 4** – Ocorrência (média) e intensidade de *Dactylogyrus* sp. (média ± desvio-padrão) dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Ocorrência		Intensidade de ocorrência (Nº) <sup>2</sup>
	Nº	(%) <sup>1</sup>	
Controle	49/100	49,0 a	0,81 ± 1,02 a
Cloreto de sódio-3%	45/100	45,0 ab	0,70 ± 0,96 a
Formalina-50ppm	37/100	37,0 ab	0,55 ± 0,82 a
Formalina-250ppm	35/100	35,0 b	0,55 ± 0,88 a

<sup>1</sup>Valores seguidos de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  (P>0,05)

<sup>2</sup>Valores seguidos de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

Podemos observar que não houve diferença significativa na ocorrência *Dactylogyrus* sp. entre os tratamentos, e que a formalina a 250 ppm durante 60 minutos apresentou uma menor ocorrência em relação ao controle. A intensidade de *Dactylogyrus* sp. foi semelhante entre os tratamentos e o controle.

No presente experimento, o tratamento com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos, não foi eficaz na diminuição da ocorrência e nem na intensidade de ocorrência de *Dactylogyrus* sp. Para PAVANELLI *et al.* (1998), o recomendado é o tratamento com cloreto de sódio de 1 a 3% durante 30 minutos a três horas. Talvez um período superior a 10 minutos de exposição dos alevinos ao produto, como sugerem os autores, poderia reduzir tanto a ocorrência como a intensidade de *Dactylogyrus* sp.

Das recomendações para tilápias feitas por KUBITZA (2000), o tratamento com 3,5 a 5% de cloreto de sódio durante cinco a 10 minutos, ou 2,5 a 3% durante 30 a 60 minutos, ou ainda 0,5 a 1% de cloreto de sódio por tempo indefinido, observa-se que a primeira delas, embora tenha sido testada com uma concentração um pouco menor, no presente experimento, não se mostrou eficaz para *Dactylogyrus* sp.

O tratamento com formalina, na concentração de 50 ppm durante 60 minutos, não foi eficaz na diminuição nem da ocorrência, nem da intensidade de *Dactylogyrus* sp. Talvez um período de exposição maior dos alevinos ao produto como sugere CONROY & CONROY (1997) em recomendação para tilápias, a concentração de 25 a 50 ppm de formalina durante um período de até seis horas (quantas vezes forem necessário), possa ser eficaz. Porém, o tempo sugerido por estes autores discorda de LOM (1995), que recomenda para alevinos, tratamento com banhos que durem até uma hora.

O tratamento com formalina a 250 ppm durante 60 minutos apresentou uma menor ocorrência de *Dactylogyrus* sp. em relação ao controle, mas não diferiu dos demais tratamentos. A intensidade de ocorrência não foi influenciada pelo tratamento. Embora tenha diminuído em relação ao controle, sua eficácia foi baixa, o que torna questionável a recomendação de PAVANELLI *et al.* (1998), que sugerem formalina a 250 ppm durante 60 minutos, e de KUBITZA (2000) que recomenda para tilápias, concentrações de 150 a 250 ppm de formalina durante 60 minutos, pois essa baixa eficácia pode não justificar o uso do produto. O segundo autor ainda recomenda tratamentos alternativos com formalina, como 25 a 50 ppm por 24 horas, ou ainda 15 a 25 ppm por tempo indeterminado, no entanto LOM (1995) recomenda, para alevinos, tratamento com banhos que durem até uma hora. É importante observar, que as recomendações dos autores citadas, não são específicas ao gênero *Dactylogyrus* sp., mas sim aos monogenóides em geral. Assim, determinado produto e/ou concentração testado, pode ter resultados diferentes para *Dactylogyrus* sp. e *Gyrodactylus* sp.

Constatamos que tanto no controle como nos tratamentos, 100% da ocorrência de *Dactylogyrus* sp. foi nas brânquias, concordando com KUBITZA (2000) e PAVANELLI *et al.* (1998).

#### Efeito dos tratamentos sobre a ocorrência de *Trichodina* sp.

A ocorrência e média das categorias de infestação de *Trichodina* sp. dos alevinos de tilápia do Nilo, obtidas nos

tratamentos, são apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5** – Ocorrência (média) e média das categorias de infestação de *Trichodina* sp. (média  $\pm$  desvio-padrão) dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Ocorrência		Média das categorias de infestação
	Nº	(%) <sup>1</sup>	
Controle	43/100	(43,0) a	1,7 $\pm$ 1,0
Cloreto de sódio-3%	2/100	(2,0) b	1,0 $\pm$ 0,0
Formalina-50ppm	32/100	(32,0) a	1,0 $\pm$ 0,0
Formalina-250ppm	9/100	(9,0) c	1,0 $\pm$ 0,0

<sup>1</sup>Valores seguidos de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  ( $P > 0,05$ )

O tratamento com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos, apresentou a menor ocorrência de *Trichodina* sp., e o tratamento com formalina a 250 ppm durante 60 minutos também reduziu a ocorrência com relação a formalina a 50 ppm durante 60 minutos e o controle, mas não foi tão eficaz quanto o primeiro tratamento.

O tratamento com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos reduziu a ocorrência de *Trichodina* sp. para 2%. O tratamento recomendado por LOM (1995), 1,5 a 3% de cloreto de sódio durante cinco a 60 minutos, e por KUBITZA (2000) que sugere para tilápias 2,5 a 3% de cloreto de sódio durante 60 minutos, são adequados.

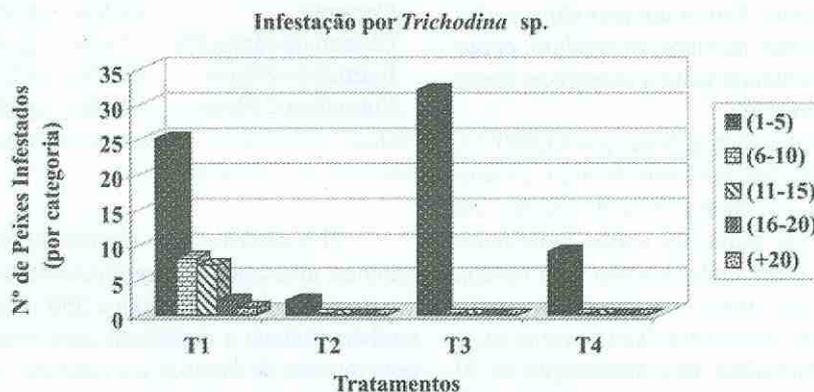
Um tempo menor de exposição dos alevinos ao cloreto de sódio, conforme o recomendado pelos autores acima, também é eficaz, como observamos no presente experimento, e bastante interessante, pois causaria menos estresse aos peixes. Isso é importante, pois o transporte dos alevinos nesta fase pós-reversão sexual (período de comercialização), é bastante estressante e somado a outros fatores, pode causar elevada mortalidade.

PAVANELLI *et al.* (1998) recomendam banhos com cloreto de sódio na concentração de 2,5 a 3% para salmonídeos e de 1 a 1,5% para ciprinídeos com duração de 60 minutos. Embora os autores não relatem um tratamento para ciclídeos (tilápias), podemos observar no presente experimento, que o primeiro tratamento foi eficaz também para tilápias. O tratamento com formalina a 50 ppm durante 60 minutos, não foi eficaz para diminuir a ocorrência de *Trichodina* sp. Talvez um período de exposição maior dos alevinos a formalina, como sugere para tilápias CONROY & CONROY (1997), em que recomenda 25 a 50 ppm de formalina por até seis horas, seja eficaz. Porém, o tempo sugerido por estes autores discorda de LOM (1995), que recomenda para alevinos, tratamento com banhos que durem até uma hora. Embora menos eficaz que o cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos, a formalina a 250 ppm durante 60 minutos, também diminuiu a ocorrência de *Trichodina* sp. Isso sugere que os tratamentos recomendados por LOM (1995), 150 a 250 ppm de formalina por 30 a 60 minutos, por PAVANELLI *et al.* (1998), 167 a 250 ppm de formalina por uma a duas horas, e por KUBITZA (2000), para tilápias, 170 a 250 ppm de formalina por 30 a 60 minutos, podem ser eficazes. O último autor, relata que, doses menores (100 a 150 ppm) ou tempo de exposição mais curto (15 a 30 minutos), devem ser usados quando a temperatura da água

for maior que 26°C, e em viveiros, pode ser feito um tratamento com 15 a 25 ppm por tempo indefinido. A média das categorias de infestação de *Trichodina* sp. foi menor em todos os tratamentos em relação ao controle. O resultado encontrado com a formalina, nas concentrações de 50 e 250 ppm por 60 minutos, concorda com os resultados obtidos por MADSEN *et al.* (2000) que testaram, em aquários, diferentes concentrações de formalina, além de outros 29 produtos, por um período de 24 horas, em enguias (*Anguilla anguilla*), na infestação por *Trichodina jadratica*. Os autores também

concluíram que a formalina possui uma maior eficácia quando testada em tanques isolados do que em sistema de recirculação de água.

Em todos os tratamentos houve uma diminuição no número de *Trichodina* sp. em relação ao controle. Não foi encontrado mais do que cinco exemplares de *Trichodina* sp. (categoria 1) em cada peixe após os tratamentos, como podemos observar na Figura 1. A distribuição de *Trichodina* sp. dos alevinos de tilápia do Nilo, obtida nos diferentes tratamentos, encontra-se na Tabela 6.



**Figura 1** – Distribuição dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*), infestados por *Trichodina* sp., dentro das respectivas categorias (Nº de *Trichodina* sp. classificados em 5 intervalos), nos tratamentos : controle (T1), cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos (T2), formalina a 50 ppm durante 60 minutos (T3), e formalina a 250 ppm durante 60 minutos (T4), realizado na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

**Tabela 6** – Distribuição de *Trichodina* sp., nas brânquias e tegumento dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Localização						Total	
	Brânquias		Tegumento		Brân.+Tegum.		Nº	(%)
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)		
Controle	23	(53,5)	11	(25,6)	9	(20,9)	43	(100,0)
Cloreto de sódio-3%	0	(0,0)	2	(100,0)	0	(0,0)	2	(100,0)
Formalina-50ppm	19	(59,4)	8	(25,0)	5	(15,6)	32	(100,0)
Formalina-250ppm	2	(22,2)	6	(66,7)	1	(11,1)	9	(100,0)

O controle e o tratamento com formalina a 50 ppm durante 60 minutos apresentaram uma maior ocorrência de *Trichodina* sp. nas brânquias. Já os tratamentos com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos e formalina a 250 ppm durante 60 minutos, apresentaram uma maior ocorrência dos ectoparasitas no tegumento, sugerindo que estes tratamentos agem mais ao nível das brânquias. A localização encontrada no controle, está de acordo com PAVANELLI *et al.* (1998). Segundo EIRAS (1994) *Trichodina* sp. pode ser encontrada

nas brânquias, à superfície, e inclusive, nos órgãos internos, ocorrendo mais freqüentemente no tegumento.

#### Efeito dos tratamentos sobre a ocorrência de *Ichthyophthirius multifiliis*

A ocorrência e a média das categorias de infestação de *I. multifiliis*, em alevinos de tilápia do Nilo, obtidas nos tratamentos, encontram-se na Tabela 7.

**Tabela 7** – Ocorrência (média) e média das categorias de infestação de *I. multifiliis* (média ± desvio-padrão) dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de 2000 a 2001

Tratamentos	Ocorrência		Média das categorias de infestação
	Nº	(%) <sup>1</sup>	
Controle	26/100	(26,0) a	2,5 ± 2,0
Cloreto de sódio-3%	27/100	(27,0) a	2,5 ± 1,9
Formalina-50ppm	28/100	(28,0) a	2,5 ± 1,9
Formalina-250ppm	26/100	(26,0) a	2,5 ± 1,9

<sup>1</sup>Valores seguidos de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  (P>0,05)

Pode-se observar que não houve diferença significativa na ocorrência de *I. multifiliis*, entre o controle e os tratamentos.

O tratamento com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos não foi eficaz na redução *I. multifiliis*. Um período maior é recomendado por PAVANELLI *et al.* (1998), que sugerem cloreto de sódio a 0,3% durante um período de 24 horas e por KUBITZA (2000), que relata para tilápia, cloreto de sódio a 1% por tempo indefinido. O segundo autor recomenda, ainda, que o tratamento seja repetido três a quatro vezes, com intervalos de três dias. Essa repetição do tratamento parece afetar o ciclo de vida do *I. multifiliis*, pois segundo DICKERSON & DAWE (1995) o tratamento com cloreto de sódio não controla rapidamente a infestação e freqüentemente não remove o ectoparasita do meio ambiente. Além da recomendação de PAVANELLI *et al.* (1998) acima, os autores sugerem que em caso de infestações mais graves por *I. multifiliis*, o tratamento seja com cloreto de sódio a 5% durante 30 minutos.

Tanto os tratamentos com formalina a 50 ppm quanto a 250 ppm durante, 60 minutos, não foram eficazes na diminuição da ocorrência de *I. multifiliis*.

Um período maior de exposição dos alevinos à formalina é recomendado por CONROY & CONROY (1997), que relata para tilápias, banhos com 25 a 50 ppm de formalina durante um período de seis horas consecutivas. KUBITZA (2000) relata para tilápias, 15 a 25 ppm de formalina por tempo indefinido. PAVANELLI *et al.* (1998) recomendam formalina a 250 ppm durante 60 minutos. As duas últimas referências recomendam três a quatro repetições, com intervalo de três dias entre cada aplicação.

Segundo DICKERSON & DAWE (1995), o estágio mais vulnerável de *I. multifiliis* é a fase de vida livre na água. Os autores relatam que os trofontes localizam-se profundamente na epiderme do peixe e são protegidos pelo muco e pela barreira

epitelial da maioria dos produtos químicos adicionados na água. Esta proteção também é sugerida por BODENSTEINER *et al.* (2000) que relataram que *I. multifiliis* é protegido no epitélio do hospedeiro durante muito tempo de seu ciclo de vida.

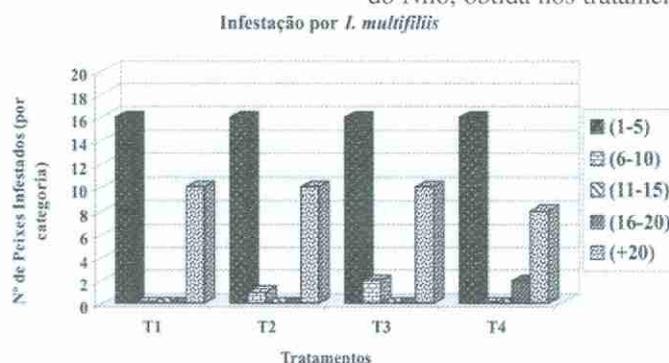
BODENSTEINER *et al.* (2000) afirmaram que a duração do ciclo de vida do *I. multifiliis* é inversamente proporcional à temperatura da água. Os mesmos autores relatam que, a associação do ectoparasita com o hospedeiro durante muito tempo do seu ciclo de vida, dificulta o tratamento, principalmente em baixas temperaturas da água, onde este pode permanecer no peixe até um mês.

Talvez uma ou mais repetições dos tratamentos e/ou um maior tempo de exposição à formalina, como sugerem os autores acima, possa influenciar a ocorrência de *I. multifiliis*. Pois, segundo BODENSTEINER *et al.* (2000), a formalina é um tratamento ineficaz contra os trofontes (forma do ectoparasita que se encontra no peixe), pois eles se encontram protegidos no epitélio do hospedeiro, mas os estágios de vida livre (tomontes e terontes) são vulneráveis a vários produtos químicos.

BODENSTEINER *et al.* (2000) concluíram que o fluxo da água foi muito eficiente no controle da mortalidade de "catfish" (*Ictalurus punctatus*) e no controle *I. multifiliis*, em baixas temperaturas da água. Esse controle, segundo os autores, ocorreu porque o tratamento afetou o estágio de vida livre do *I. multifiliis*. Os mesmos autores relataram que a adição de formalina na água, juntamente com o aumento do fluxo da água, trouxe pouco benefício comparado aos obtidos com o aumento do fluxo da água.

Em todos os tratamentos, o número de peixes nas categorias de infestação de *I. multifiliis* foi semelhante em relação ao controle, como podemos observar na Figura 2.

A distribuição de *I. multifiliis* nos alevinos de tilápia do Nilo, obtida nos tratamentos, encontram-se na Tabela 8.



**Figura 2** – Distribuição dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*), infestados por *Ichthyophthirius multifiliis*, dentro das respectivas categorias (Nº de *I. multifiliis* classificados em 5 intervalos), nos tratamentos: controle (T1), cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos (T2), formalina a 50 ppm durante 60 minutos (T3), e formalina a 250 ppm durante 60 minutos (T4), realizado na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

**Tabela 8** – Distribuição de *I. multifiliis*, nas brânquias e tegumento dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Localização						Total	
	Brânquias		Tegumento		Brân.+Tegum.		Nº	(%)
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)		
Controle	6	(23,1)	5	(19,2)	15	(57,7)	26	(100,0)
Cloreto de sódio-3%	11	(40,1)	2	(4,)	14	(51,9)	27	(100,0)
Formalina-50ppm	13	(46,4)	2	(7,1)	13	(46,4)	28	(100,0)
Formalina-250ppm	16	(61,5)	0	(0,0)	10	(38,5)	26	(100,0)

A maior ocorrência de *I. multifiliis* no controle, deu-se simultaneamente nas brânquias e no tegumento. O que está de acordo com que EIRAS (1994), PAVANELLI *et al.* (1998) e KUBITZA (2000).

Todos os tratamentos apresentaram menor ocorrência de *I. multifiliis* no tegumento. Não se pode afirmar que essa menor ocorrência no tegumento foi devida à ação dos produtos, pois o controle também apresentou menor

ocorrência nesta localização.

#### Efeito dos tratamentos sobre a ocorrência de *Gyrodactylus* sp.

A ocorrência e a intensidade de infestação de *Gyrodactylus* sp. dos alevinos de tilápia do Nilo, obtidas nos diferentes tratamentos, podem ser observadas na Tabela 9.

**Tabela 9** – Ocorrência (média) e intensidade de *Gyrodactylus* sp. (média  $\pm$  desvio-padrão) dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Ocorrência		Intensidade de infestação <sup>2</sup>
	Nº	(%) <sup>1</sup>	
Controle	12/100	12,0 a	0,13 $\pm$ 0,37 a
Cloreto de sódio-3%	1/100	1,0 b	0,01 $\pm$ 0,10 b
Formalina-50ppm	14/100	14,0 a	0,17 $\pm$ 0,51 a
Formalina-250ppm	1/100	1,0 b	0,01 $\pm$ 0,10 b

<sup>1</sup>Valores seguidos de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de  $\chi^2$  (P>0,05)

<sup>2</sup>Valores seguidos de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05)

A ocorrência e a intensidade de infestação de *Gyrodactylus* sp., nos tratamentos com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos e formalina a 250 ppm durante 60 minutos, foram menores que os tratamentos com 50 ppm de formalina por 60 minutos e o controle.

O tratamento com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos foi eficaz na redução da ocorrência e da intensidade de *Gyrodactylus* sp., o que sugere que a recomendação de tratamento proposto por PAVANELLI *et al.* (1998), 1 a 3% de cloreto de sódio durante 30 minutos a três hora, pode ser eficaz. KUBITZA (2000) sugere um tratamento para tilápia um pouco mais concentrado, 3,5 a 5% de cloreto de sódio, que o autor anterior, mas por um período mais curto, cinco a 10 minutos, que como observado no presente experimento pode ser um tratamento eficaz. O último autor também recomenda 2,5 a 3% de cloreto de sódio por 30 a 60 minutos, ou ainda 0,5 a 1% por tempo indefinido. Já CONE (1995) recomenda, para peixes infestados com *Gyrodactylus salmonis*, um tratamento semelhante ao relatado por KUBITZA (2000), com concentração de 4,5 a 5%, mas por um período menor, um e meio a dois e meio minutos.

A formalina a 50 ppm durante 60 minutos não foi eficaz na redução da ocorrência e da intensidade de *Gyrodactylus* sp. Um tratamento pouco mais prolongado é

proposto por CONROY & CONROY (1997), que sugerem para tilápia, 25 a 50 ppm de formalina por até seis horas, quantas vezes forem necessárias.

O tratamento com formalina a 250 ppm durante 60 minutos, foi de igual eficácia ao tratamento com cloreto de sódio na ocorrência e na intensidade de *Gyrodactylus* sp. O que sugere que os tratamentos recomendados por PAVANELLI *et al.* (1998), 250 ppm de formalina por 60 minutos, e por KUBITZA (2000), que relata para tilápias, 150 a 250 ppm de formalina por 60 minutos, sejam eficazes. O segundo autor também recomenda 25 a 50 ppm por 24 horas, ou ainda 15 a 25 ppm por tempo indeterminado.

As recomendações citadas por alguns autores não especificam o gênero, ou seja, são generalizadas para todos monogonóides e não específicas para *Gyrodactylus* sp., e ao contrário do que aconteceu com *Dactylogyrus* sp., as recomendações com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos e com formalina a 250 ppm durante 60 minutos, sugeridas pelos autores, são eficazes na redução da ocorrência e da intensidade de ocorrência.

*Dactylogyrus* sp. é encontrado normalmente nas brânquias, o mesmo não ocorre com *Gyrodactylus* sp. que é encontrado no tegumento, como podemos observar na Tabela 10.

**Tabela 10** – Distribuição de *Gyrodactylus* nas brânquias e tegumento dos alevinos de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) revertidos, nos diferentes tratamentos realizados na UEM-CODAPAR, no período de novembro de 2000 a fevereiro de 2001

Tratamentos	Localização						Total	
	Brânquias		Tegumento		Brân.+Tegum		Nº	(%)
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)		
Controle	1	(8,3)	11	(91,7)	0	(0,0)	12	(100,0)
Cloreto de sódio-3%	1	(100,0)	0	(0,0)	0	(0,0)	1	(100,0)
Formalina-50ppm	2	(14,3)	12	(85,7)	0	(0,0)	14	(100,0)
Formalina-250ppm	0	(0,0)	1	(100,0)	0	(0,0)	1	(100,0)

A ocorrência de *Gyrodactylus* sp. no controle e no tratamento com formalina a 50 ppm durante 60 minutos foi maior no tegumento em relação às brânquias. O resultado do controle está de acordo com KUBITZA (2000), embora PAVANELLI *et al.* (1998) relatem que o *Gyrodactylus* sp., normalmente é encontrado nas brânquias e na superfície do corpo dos peixes.

Os alevinos tratados, tanto com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos como formalina a 250 ppm por 60 minutos, apresentaram ocorrência de *Gyrodactylus* sp. de apenas 1%.

### Sobrevivência

Os 30 alevinos submetidos aos tratamentos com cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos, formalina a 50 e a 250 ppm, durante 60 minutos, foram embalados em sacos plásticos com oxigênio por um período de 24 horas e apresentaram 100% de sobrevivência.

### Conclusões

Levando em consideração os produtos, as concentrações e os tempos testados no presente experimento, o tratamento mais adequado para *Trichodina* sp., foi cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos, e para *Gyrodactylus* sp. foram o cloreto de sódio a 3% durante 10 minutos e formalina a 250 ppm durante 60 minutos, sendo o primeiro produto o de menor impacto ambiental. Para os demais ectoparasitas, *Dactylogyrus* sp. e *I. multifiliis*, os tratamentos e/ou concentrações testadas, não são adequadas, sendo necessário o estudo de outros produtos e/ou concentrações e/ou tempo de exposição dos produtos testados.

A eficácia ou não dos produtos e/ou concentrações testados em determinados ectoparasitas, destaca a importância do diagnóstico laboratorial no seu controle, pois o uso de um produto inadequado, pode causar um impacto negativo nos alevinos e no meio ambiente.

### Referências

BODENSTEINER, L.R. *et al.* Flowing water: an effective treatment for ichthyophthiriasis. *Journal of Aquatic Animal Health*, [S.l.], v.12, p. 209-219, 2000.

CONE, D.K. Monogenea (Phylum Platyhelminthes). In: WOO, P.T.K. Fish diseases and disorders. *Protozoan and metazoan infections*. v. 1. Wallingford: CAB International, 1995. p.289-327.

CONROY, D.A.; CONROY, G.A.D. Importantes enfermedades y parásitos de tilapias y aspectos de su prevención y control en sistemas de cultivo. In: SIMPÓSIO CENTROAMERICANO DE ACUACULTURA, 4., 1997, Tegucigalpa. *Anais...* Tegucigalpa: [S.l.], 1997. p. 68-77.

DICKERSON, H.W.; CLARK, T.G. Immune response of fish to ciliates. *Annual Review of fish diseases*, [S.l.], v.6, p.107-120, 1996.

DICKERSON, H.W.; DAWE, D.L. *Ichthyophthirius multifiliis* and *Cryptocaryon irritans* (Phylum Ciliophora). In: WOO, P.T.K. Fish diseases and disorders. *Protozoan and metazoan infections*. v. 1. Wallingford: CAB International, 1995. p.181-227.

EIRAS, J.C. *Elementos de ictioparasitologia*. Porto: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994, 339 p.

EUCLYDES, R.F. *Manual de utilização do programa SAEG (sistema de análise estatística e genética)*. Viçosa: Universidade Estadual de Viçosa, Centro de Processamento de Dados, 1983, 59p.

KLESZIUS, P.; ROGERS, W. Parasitism of catfish and other farm-raised food fish. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. v. 207, n. 11, p. 1473-1478, 1995.

KUBITZA, F. *Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial*. 1. ed. Jundiá: F. Kubitza, 2000, 285p.

LIM, C.; WEBSTER, C.D. *Nutrition and fish health*. New York: Food Products Press, 2001. 365 p.

LOM, J. Trichodinidae and other ciliates (Phylum Ciliophora). In: WOO, P.T.K. Fish diseases and disorders. *Protozoan and metazoan infections*. v. 1. Wallingford: CAB International, 1995. p.229-262.

MADSEN, C.K.; BUCHMANN, K.; MELLERGAARD, S. Treatment of trichodiniasis in eel (*Anguilla anguilla*) reared in recirculation systems in Denmark: alternatives to formaldehyde. *Aquaculture*, Amsterdam.186, p.221-231, 2000.

PAVANELLI, G.C. *et al.* Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. Maringá: EDUEM, CNPq e NUPÉLIA, 1998, 264 p.

POPMA, T.J.; GREEN, B. W. Sex reversal of tilapia in earthen pounds. *International Center for Aquaculture Prospects*, [S.l.], n.35, p. 1-15, 1990.

POPMA, T.J.; LOVSHIN, L.L. World wide prospects for commercial production of tilapia do Nilo. *Research and Development series*, Auburn, n. 41, p. 1-23, 1996.

RIBEIRO, R.P. *Curso de atualização em piscicultura de água doce por tutoria a distância: módulo IX – Criação de espécies exóticas*. Maringá: AZOPA, p.69, 1997.

TAVARES, L.H.S. *Limnologia aplicada à aqüicultura*. Jaboticabal: UNESP, 1994. 71 p. (Boletim Técnico; n.1).

VARGAS, L.; POVH, J.A.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M. Ocorrência de ectoparasitas em alevinos e reprodutores de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) importadas da Tailândia. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, v. 3, n. 1, jan./jul, p. 31-37, 2000.

VARGAS, L.; SOUZA, M.L.R.; RIBEIRO, R.P. Ocorrência de ectoparasitas em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) de Maringá - Paraná. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICO, 5, ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 1, 1998, Maringá. *Anais...* Maringá: ABRAPOA, 1998, p.103.

Recebido para publicação em 19/11/2001.  
Received for publication on 19 November 2001.

Recibido para publicación en 19/11/2001.

Aceito para publicação em 21/03/2002.

Accepted for publication on 21 March 2002.

Acepto para publicación en 21/03/2002.